



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA**



**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**“PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL  
FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN  
EL CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE  
ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR”**

Tesis de grado, previa a  
la obtención del título de  
Ingeniera Forestal

**AUTORA:**

Rosa Elizabeth Sarango Gualán

**DIRECTORA:**

Ing. For. Vanessa Alexandra Granda Moser *Mg. Sc.*

**LOJA - ECUADOR**

2021



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

---

Docente investigador  
**Ing. Vanessa Granda M. Mg.Sc**  
Ciudadela Universitaria “Guillermo  
Falconi Espinosa”  
Teléfono (secretaría): (07) 254-5072  
Celular: 884054088  
[vanessa\\_granda@unl.edu.ec](mailto:vanessa_granda@unl.edu.ec)  
<http://unl.edu.ec/>

## CERTIFICO:

Que en calidad de directora de la tesis titulada **“PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR”**, de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal **Rosa Elizabeth Sarango Gualán**, con número de cédula 190073246-0, ha sido **Dirigida, Revisada, y Concluida** dentro del cronograma aprobado.

Por tal razón autorizo su presentación y publicación.

Loja, 27 de agosto de 2020

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**VANESSA  
ALEXANDRA GRANDA  
MOSER**

Ing. Vanessa Granda M.  
**DIRECTORA DE TESIS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES**  
**RENOVABLES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

Ing. Alexandra del Cisne Jiménez Torres Mg. Sc.

**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DE TESIS**

**CERTIFICA:**

En calidad de presidenta del Tribunal de Calificación de la Tesis titulada **“PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR”** de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal, Rosa Elizabeth Sarango Gualán portadora de la cédula N° 1900732460, se informa que la misma ha sido revisada e incorporadas todas las observaciones realizadas por el Tribunal Calificador, y luego de su revisión se ha procedido a la respectiva calificación. Por lo tanto, autorizo la versión final de la tesis y la entrega oficial para la sustentación pública.

Loja, 23 de febrero de 2021

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**ALEXANDRA DEL  
CISNE JIMENEZ  
TORRES**

.....  
Ing. Alexandra del Cisne Jiménez Torres Mg. Sc.

**PRESIDENTA**



Firmado electrónicamente por:  
**JUAN ARMANDO  
MAITA CHAMBA**

.....  
Ing. Juan Armando Maita Chamba Mg. Sc.

**VOCAL**



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS ALFREDO  
YAGUACHE  
ORDONEZ**

.....  
Ing. Luis Alfredo Yaguache Ordóñez Mg Sc.

**VOCAL**

## AUTORÍA

Yo, Rosa Elizabeth Sarango Gualán, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepo y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.



firmado electrónicamente por:  
ROSA ELIZABETH  
SARANGO GUALAN

**Firma:** .....

**Autora:** Rosa Elizabeth Sarango Gualán

**Cédula:** 1900732460

**Fecha:** Loja 09 de febrero de 2021

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo Rosa Elizabeth Sarango Gualán, declaro ser autora, de la tesis titulada **“PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR”** como requisito para optar al grado de: Ingeniera Forestal, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los nueve días del mes de febrero de dos mil veintiuno, firma la autora.



Firmado electrónicamente por:  
ROSA ELIZABETH  
SARANGO GUALAN

**Firma:** .....

**Autor:** Rosa Elizabeth Sarango Gualán

**Número de cédula:** 1900732460

**Dirección:** Loja, La Argelia

**Correo electrónico:** resarangog@unl.edu.ec

**Teléfono:** 072115113

**Celular:** 0981514575

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director de Tesis:** Ing. Vanessa Alexandra Granda Moser Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:** Ing. Alexandra del Cisne Jiménez Torres Mg. Sc.      **Presidente**

Ing. Juan Armando Maita Chamba Mg. Sc.      **Vocal**

Ing. Luis Alfredo Yaguache Ordoñez Mg. Sc.      **Vocal**

## AGRADECIMIENTO

*Mi profundo agradecimiento a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.*

*A mis padres y hermanos, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.*

*Al personal docente de la prestigiosa Carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Loja, por haber compartido sus conocimientos, por su paciencia y dedicación a lo largo de la preparación profesional.*

*Al doctor Darwin Pucha, director del proyecto “Impacto de las variaciones climáticas en la fijación de carbono en ecosistemas forestales al sur de Ecuador”, gracias por permitirme formar parte de este proyecto, por su asesoramiento y apoyo incondicional en el transcurso de la investigación.*

*A mi directora de tesis, ing. Vanessa Granda, gracias por su dedicación, tiempo, motivación y sobre todo paciencia, durante el desarrollo de mi tesis, para obtener uno de los anhelos más deseados.*

*A los distinguidos miembros del jurado: ing. Alexandra Jiménez, ing. Natalia Samaniego, ing. Juan Maita, e ing. Luis Yaguache, por sus valiosos aportes para el mejoramiento del presente documento.*

*A mis compañeros y amigos, con los que compartí momentos gratos durante la trayectoria de la carrera, en especial a Yadira y Katty, por los momentos compartidos, por su cariño y amistad incondicional. A mi compañera de tesis Mayra Cuenca, por su amistad, por compartir grandes experiencias juntas y el apoyo mutuo en el transcurso de este proyecto.*

*A los habitantes del cantón Yantzaza, por su colaboración y valioso aporte para la presente investigación. A todos quienes de alguna u otra manera, hicieron posible la realización de este trabajo, ¡muchas gracias!*

**Rosa Elizabeth Sarango Gualán**

## DEDICATORIA

*Con amor, dedicado:*

*A mis padres María Gualán y Manuel Sarango, por su inmenso amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hija, son los mejores padres, los amo.*

*A mis hermanos Diana, Nancy, Wilson, Clara, Andrea y Luis, por su cariño, por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me han brindado a lo largo de esta etapa de mi vida.*

*A mis sobrinas Nidia, Alisson, Samira, Eymmi y Romina, por su ternura, por esa chispa angelical que alegra mi vida y la de toda mi familia.*

*A mis padrinos Yolanda Luzuriaga y César Torres, por su cariño, por su apoyo y por ser unos segundos padres en vida.*

*A Paulina Jiménez, por su cariño y amistad incondicional que se ha ido forjando a lo largo de los años, por los momentos compartidos, las experiencias vividas y el apoyo emocional que me ha brindado siempre.*

*A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.*

**Rosa Elizabeth Sarango Gualán**

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>PORTADA</b> .....	<b>I</b>
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>II</b>
<b>APROBACIÓN</b> .....	<b>III</b>
<b>AUTORÍA</b> .....	<b>IV</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b> .....	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>VI</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>VIII</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XVII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Antecedentes de la percepción.....	3
2.2. Estudios de percepción en Ecuador .....	4
2.3. Concepto de Percepción social .....	5
2.4. Relación ser humano - clima .....	6
2.5. Clima.....	7
2.6. Cambio Climático.....	8

2.7.	Variabilidad Climática.....	8
2.7.1.	Escalas de variabilidad climática.....	9
2.7.1.1.	Escala Temporal .....	9
2.7.1.2.	Escala Espacial .....	9
2.8.	El Niño Oscilación del Sur (ENOS).....	9
2.8.1.	Fase Cálida (El Niño) .....	9
2.8.2.	Fase Fría (La Niña).....	10
2.8.3.	Fase Neutra .....	10
2.9.	Eventos extremos.....	10
2.9.1.	Sequías.....	11
2.9.1.1.	Secuencia de sucesos de sequía .....	11
2.9.1.2.	Tipos de sequía .....	12
2.9.1.3.	Sequías en el sur de Ecuador .....	13
2.9.2.	Inundaciones.....	13
2.10.	Tendencias del cambio climático en Ecuador y en la región sur.....	14
2.11.	Variabilidad climática en Ecuador y en la región sur.....	15
2.11.1	Temperatura y precipitación en la región sur de Ecuador .....	16
2.12.	Vulnerabilidad .....	17
2.12.1.	Factores que inciden en la vulnerabilidad de un sistema.....	17
2.13.	Adaptación a la variabilidad y al cambio climático.....	19

2.14.	Mitigación.....	19
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
3.1.	Localización.....	21
3.2.	Ecosistema del área de estudio .....	22
3.3.	Características biofísicas .....	23
3.3.	Fases de la investigación .....	24
3.4.	Percepción de los habitantes del cantón Yantzaza respecto a la variabilidad climática.	25
3.5.	Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Yantzaza .....	27
3.6.	Evaluación de la relación entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Yantzaza.....	28
3.7.	Sistematización y análisis de información.....	28
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
4.1.	Percepción de los habitantes del cantón Yantzaza respecto a la variabilidad climática.	33
4.2.	Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Yantzaza.....	42
4.2.1.	Impactos generados por la variabilidad climática .....	42
4.2.1.1.	Precipitación – Lluvias extremas.....	43
4.2.1.2.	Precipitación – Sequía extrema .....	44
4.2.1.3.	Temperatura – Calor extremo.....	45
4.2.1.4.	Temperatura – Frío extremo .....	46

4.2.1.5. Vientos extremos .....	47
4.2.2. Acciones realizadas por la población frente a los impactos generados por la variabilidad climática.....	47
4.2.2.1. Precipitación – Lluvias extremas.....	48
4.2.2.2. Precipitación - Sequía extrema .....	51
4.2.2.3. Temperatura - Calor extremo.....	52
4.2.2.4. Temperatura - Frío extremo.....	53
4.2.2.5. Vientos extremos .....	54
4.3. Evaluación de la relación entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Yantzaza.....	56
4.3.1. Precipitación .....	56
4.3.2. Temperatura.....	57
4.3.3. Vientos.....	59
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>61</b>
5.1. Percepción de los habitantes del cantón Yantzaza respecto a la variabilidad climática.	61
5.2. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Yantzaza.....	64
5.3. Evaluación de la relación entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Yantzaza.....	68
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>69</b>
<b>7. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>71</b>

8.	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	73
9.	<b>ANEXOS</b> .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
<b>Figura 1.</b> Secuencia de sucesos de sequía y de sus efectos para tipos de sequías comúnmente aceptados.....	12
<b>Figura 2.</b> Esquema de vulnerabilidad e influencia de factores externos. ....	17
<b>Figura 3.</b> Mapa de ubicación del área de estudio.. ....	22
<b>Figura 4.</b> Precipitación y temperatura anual de la estación meteorológica Yanzatza .....	23
<b>Figura 5.</b> Precipitación y temperatura mensual de la estación meteorológica Yanzatza .....	24
<b>Figura 7.</b> Proceso de relleno de la data precipitación, estación Yantzaza, mediante promedios truncados.....	29
<b>Figura 8.</b> Correlación entre estación de referencia vs estación auxiliar: a) Precipitación, b) Vientos.....	31
<b>Figura 9.</b> Relleno de períodos incompletos de precipitación, empleando el modelo de regresión lineal. ....	31
<b>Figura 10.</b> a) Permanencia de entrevistados en el sector, b) lugar de procedencia. ....	34
<b>Figura 11.</b> Percepción frente a la variabilidad climática en el cantón Yantzaza: a) existencia de variación en el clima, b) período de incidencia de variaciones climáticas.....	34
<b>Figura 12.</b> Percepción de las variaciones del clima por grupos etarios. ....	36
<b>Figura 13.</b> Percepción de cambios en las variables climáticas del área de estudio.....	37

<b>Figura 14.</b>	Percepción de datos mensuales de a) lluvias más fuertes antes y ahora; b) lluvias menos fuertes antes y ahora. ....	38
<b>Figura 15.</b>	Percepción de datos mensuales de temperaturas altas antes y ahora y temperaturas bajas antes y ahora. ....	39
<b>Figura 16.</b>	Percepción de los vientos antes y ahora. ....	40
<b>Figura 17.</b>	Cambios o anomalías climáticas que le preocupa a la población. ....	41
<b>Figura 18.</b>	Causas que inciden en el cambio del clima, de acuerdo a la percepción de los habitantes de la parroquia Los Encuentros. ....	42
<b>Figura 19.</b>	Percepción de los impactos de la variabilidad climática. ....	43
<b>Figura 20.</b>	Efectos/Impactos producidos a causa de lluvias extremas. ....	44
<b>Figura 21.</b>	Efectos/Impactos producidos a causa de sequía extrema. ....	45
<b>Figura 22.</b>	Efectos/Impactos producidos a causa de calor extremo. ....	46
<b>Figura 23.</b>	Efectos/Impactos producidos a causa de frío extremo. ....	47
<b>Figura 24.</b>	Efectos/Impactos producidos a causa de vientos extremos. ....	47
<b>Figura 25.</b>	Pérdida de cultivos y cosechas por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones. ....	48
<b>Figura 26.</b>	Desbordamiento de ríos y quebradas por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones. ....	49
<b>Figura 27.</b>	Inundaciones por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones. ....	49
<b>Figura 28.</b>	Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones. ....	50
<b>Figura 29.</b>	Acciones frente a pérdida de cultivos y cosechas por sequía extrema ....	51

<b>Figura 30.</b>	Mortalidad de animales domésticos por calor extremo: a) acciones y b) recomendaciones.....	52
<b>Figura 31.</b>	Plagas y enfermedades por calor extremo: a) acciones y b) recomendaciones. ....	53
<b>Figura 32.</b>	Acciones frente a la mortalidad de animales domésticos por frío extremo. ....	53
<b>Figura 33.</b>	Caída de árboles: a) acciones y b) recomendaciones.....	54
<b>Figura 34.</b>	Daños en la infraestructura por vientos extremos: a) acciones y b) recomendaciones. ....	55
<b>Figura 35.</b>	Análisis anual entre los registros de precipitaciones y la percepción de lluvias.. ...	56
<b>Figura 36.</b>	Análisis mensual entre la información meteorológica y la percepción de meses lluviosos.....	57
<b>Figura 37.</b>	Análisis anual entre la información meteorológica y la percepción de temperaturas altas.....	58
<b>Figura 38.</b>	Análisis mensual entre la información meteorológica de temperatura y la percepción de meses calurosos y fríos. ....	59
<b>Figura 39.</b>	Análisis anual entre la información meteorológica de vientos y la percepción de vientos.....	60
<b>Figura 40.</b>	Análisis mensual entre la información meteorológica de vientos y la percepción de meses de vientos. ....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Datos Generales Parroquia los Encuentros.....	21
<b>Tabla 2.</b> Categorías de variación en los patrones climáticos desde la experiencia de los participantes.....	27
<b>Tabla 3.</b> Intensidad y dirección del coeficiente de correlación.....	30
<b>Tabla 4.</b> Distribución de entrevistas por sector.....	33
<b>Tabla 5.</b> Clasificación de participantes por grupos etarios.....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Socialización del Proyecto de investigación.....	85
<b>Anexo 2.</b> Entrevista Semiestructurada .....	86
<b>Anexo 3.</b> Cálculo del tamaño de muestra.....	93
<b>Anexo 4.</b> Aplicación de entrevistas semiestructuradas .....	94
<b>Anexo 5.</b> Codificación de información para el análisis en el paquete estadístico R studio ....	95
<b>Anexo 6.</b> Tabla resumen de las acciones y recomendaciones de la variabilidad climática. ...	99

**“PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD  
CLIMÁTICA EN EL CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE,  
ECUADOR”**

## RESUMEN

Los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático, son un reto para la planificación a nivel mundial. Para Ecuador, constituye un desafío la generación de información asociada a las variaciones del clima y sus impactos. Sin embargo, esto es posible mediante la investigación, a través de los estudios de percepción, creencias y prácticas que tiene la población respecto a la variabilidad climática en un área determinada, con lo cual se puede contribuir a generar dicha información, de esta manera no solo se puede llenar vacíos de información, sino que también se prepara el camino para el diseño de medidas de adaptación. En la presente investigación, se planteó el objetivo de generar conocimiento sobre la percepción y estrategias de adaptación social respecto a la variabilidad climática, que han desarrollado los habitantes del cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. Para la obtención de información, se aplicó dos métodos: i) cualitativo (entrevista semiestructurada) y ii) cuantitativo (datos meteorológicos). La estrategia metodológica consistió en tres fases: en la fase preliminar, se realizó revisión bibliográfica; en la fase de campo, se aplicaron las entrevistas semiestructuradas; y, en la fase de oficina, se realizó el tratamiento de la información meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), y se contrastó con la percepción de la población. Los resultados obtenidos, demuestran que la población está consciente de los cambios que ha presentado el clima en los últimos años. Sus percepciones se basan en experiencias personales. La población ha sufrido impactos por la variación climática: 41% lluvias extremas, 28% calor extremo, 13% sequía extrema, 10% frío extremo y 8% viento extremo. Frente a estos impactos, la población no ha podido actuar correctamente y en muchos casos no han realizado acciones; esto, debido a que no cuentan con los recursos económicos y la información referente a riesgos a la que se encuentran expuestos es escasa o nula. En algunos casos, los impactos percibidos por la población concuerdan con los registros meteorológicos obtenidos para el sector. A partir de esta información, se puede construir un plan de acción para conocer la vulnerabilidad de la población frente a los impactos de la variabilidad. De esta manera, la población puede estar preparada y evitar futuros daños y pérdidas.

**Palabras clave:** Percepción, variabilidad climática, cambio climático, estrategias, adaptación.

## ABSTRACT

The phenomena of climate variability and climate change are a challenge for planning at the global level. For Ecuador, the generation of information associated with climate variations and their impacts constitutes a challenge. However, this is possible through research, through studies of perception, beliefs and practices that the population has regarding climate variability in a given area, with which it can contribute to generate said information, in this way not it can only fill information gaps, but it also paves the way for the design of adaptation measures. In the present investigation, the objective of generating knowledge about the perception and social adaptation strategies regarding climate variability was established, which the inhabitants of the Yantzaza canton, Zamora Chinchipe province, Ecuador have developed. To obtain information, two methods were applied: i) qualitative (semi-structured interview) and ii) quantitative (meteorological data). The methodological strategy consisted of three phases: in the preliminary phase, a bibliographic review was carried out; in the field phase, semi-structured interviews were applied; and, in the office phase, the treatment of meteorological information from the National Institute of Meteorology and Hydrology (INAMHI) was carried out, and it was contrasted with the perception of the population. The results obtained show that the population is aware of the changes that the climate has presented in recent years. Your perceptions are based on personal experiences. The population has been impacted by climate variation: 41% extreme rains, 28% extreme heat, 13% extreme drought, 10% extreme cold, and 8% extreme wind. Faced with these impacts, the population has not been able to act correctly and in many cases they have not taken action; This is due to the fact that they do not have the financial resources and the information regarding the risks to which they are exposed is scarce or null. In some cases, the impacts perceived by the population are consistent with the meteorological records obtained for the sector. Based on this information, an action plan can be built to determine the vulnerability of the population to the impacts of variability. In this way, the population can be prepared and avoid future damages and losses.

**Keywords:** Perception, climate variability, climate change, strategies, adaptation.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 50 años, se ha reportado la alteración espacio-temporal de los patrones climáticos, a nivel global, regional y local (Useros, 2013; IPCC, 2014). Una de las principales causas, es la ocurrencia e intensidad de los fenómenos de variabilidad climática, ocasionados por el ciclo ENSO (El Niño, Oscilación del Sur). Este ciclo, es una anomalía del sistema acoplado océano-atmósfera que se caracteriza por calentamientos y enfriamientos del océano que afectan en los procesos oceanográficos y meteorológicos a escala regional y global. Presenta tres fases conocidas como El Niño, La Niña y Neutro (Argeñal, 2010; Pinilla, Sánchez, Rueda y Pinzón, 2012; ONEMI, 2020).

En Ecuador, los impactos más evidentes ocasionados por la variabilidad climática han sido producidos por el Niño y la Niña. Algunos impactos han provocado efectos débiles, como ocurrió en 1986-1987; y otros han sido extremadamente fuertes, como en los períodos 1982-1983 y 1997-1998. En Ecuador y Perú, ocasionaron cerca del 50% de pérdidas en los sectores productivos, especialmente en la pesca y agricultura; además, se presentaron daños en la infraestructura vial, debido a la destrucción de carreteras y puentes (Hernandez, 2006; CAN, 2008; Añazco, 2013).

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, IPCC, por sus siglas en inglés, en su quinto informe, atribuye los cambios a la acción antropogénica. Las acciones humanas, están cambiando la composición de la atmósfera con respecto a los gases con efecto invernadero. Esto debido al crecimiento poblacional, que contribuye a aumentar el consumo per cápita de los recursos; y actividades antropogénicas, como la deforestación y el avance de las fronteras agrícolas y ganaderas. Estas actividades, aunque son amenaza para el ambiente, representan beneficios socioeconómicos para las poblaciones humanas (IPCC, 2014; FAO, 2016; Russo, 2016).

El impacto de las variaciones climáticas en la sociedad, no ha sido homogéneo, existen grupos y sectores con mayor o menor grado de vulnerabilidad a tales cambios. Particularmente, en Latinoamérica se ha demostrado que la intensidad y ocurrencia de eventos climáticos catastróficos afectan de manera más dramática a los territorios rurales, por mantener una estrecha relación con los recursos naturales y, además, por vivir en condiciones socioeconómicas más limitadas que las poblaciones urbanas (CIIFEN, 2016; Pinilla et al., 2012).

En este estudio es de particular interés la percepción del clima. La percepción, es un proceso cognitivo de la conciencia, que consiste en la elaboración de juicios en torno a las sensaciones

obtenidas del ambiente físico y social (Vargas, 1994). Desde la perspectiva de las ciencias sociales, el clima es el resultado de cómo los individuos interpretan los eventos climáticos que ocurren en su entorno; por lo que, el concepto de clima es una construcción cultural, donde cada pueblo tiene sus percepciones sobre el clima, la naturaleza y sus territorios (Mariño, 2011; Heyd, 2011). El reconocimiento de éstos saberes, creencias y prácticas, es de gran interés para generar información de base en estudios de acción participativa, con el fin de elaborar propuestas de desarrollo local más incluyentes e interdisciplinarios (Berkes, Colding y Folke, 2000; Correa, 2011).

En Ecuador, especialmente en la región sur, los estudios de percepción relacionados con el clima son escasos. Por tal razón, en este estudio se plantearon responder las siguientes preguntas de investigación: (i) ¿cuál es la percepción de la población del cantón Yantzaza frente a la variabilidad climática?, (ii) ¿qué estrategias de adaptación ha implementado la población del cantón Yantzaza frente a la variabilidad climática de la zona?, y (iii) ¿cómo se relaciona la percepción social de la variabilidad climática con los datos meteorológicos en el Cantón Yantzaza? Para esto se plantearon los siguientes objetivos:

#### Objetivo General:

Generar conocimiento sobre la percepción social y estrategias de adaptación respecto a la variabilidad climática, que han desarrollado los habitantes del cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador.

#### Objetivos Específicos:

- Conocer la percepción de los habitantes del cantón Yantzaza respecto a la variabilidad climática.
- Identificar estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Yantzaza.
- Evaluar la relación que existe entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Yantzaza.

La investigación se realizó en el marco del proyecto “Impacto de las variaciones climáticas en la fijación de carbono en ecosistemas forestales al sur de Ecuador”. En el componente social de este proyecto, se planteó entender cómo la variabilidad climática, influye en las comunidades locales.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes de la percepción

Según Carterette y Friedman (1982), la percepción es una parte esencial de la conciencia, es la parte que consta de hechos intratables y, por tanto, constituye la realidad como es experimentada. Esta función de la percepción depende de la actividad de receptores que son afectados por procesos provenientes del mundo físico. La percepción puede entonces definirse como el resultado del procesamiento de información que consta de estimulaciones a receptores en condiciones que en cada caso se deben parcialmente a la propia actividad del sujeto (Arias, 2006).

Desde la época de Descartes y hasta a mediados del siglo XX, la temática de las percepciones tuvo su campo privilegiado de análisis en la filosofía, donde existía cierto consenso en señalar que la percepción es el ejercicio de los sentidos humanos que contribuye en gran medida y de manera fundamental al conocimiento (Warnock, 1974). Surge así la primera corriente teórica de las percepciones que en los años sesenta y setenta del siglo XX concibe a las percepciones como respuesta de los sentidos de la vista, gusto, olfato, tacto y oído en el ser humano (Heathcote, 1980; Guirao, 1980; Kearsley, 1994).

La psicología ambiental, estudia la percepción del ambiente desde el individuo. Los principales estudios realizados desde esta corriente investigan la relación de la respuesta del individuo a su ambiente a través de los estímulos sensoriales (Heathcote, 1980; Conroy, 2002). En esta disciplina surge el concepto de *environmental cognition*, que se refiere a la percepción sensorial del ambiente, precursor del concepto “percepción ambiental” utilizado más tarde en la geografía según Stea (2003), citado por Fernández (2008).

Un antecedente clave del estudio de la percepción ambiental es la obra de Kevin Lynch, “*The image of the city*” (1960), donde elaboró un sistema de análisis de la conciencia perceptiva que los habitantes tenían de su ciudad, utilizando los mapas mentales (Vara, 2010). Este método le permitió determinar los elementos del paisaje urbano que cobran un valor esencial en la configuración mental que los ciudadanos poseen de su espacio vital (Millán, 2004; Vara, 2008).

Estudios realizados por los geógrafos Ian Burton, Robert Kates y Gilbert White sobre riesgos naturales mostraron la importancia de la percepción y las imágenes subjetivas sobre el medio y fueron ampliados a otros ámbitos del medio natural como el análisis del paisaje. En cuanto a la

metodología utilizada en la época, las técnicas eran muy simples, como en el caso de los test de asociación; o estrategias de respuesta muy restringida que permitía un análisis cuantificable sencillo de respuestas como los cuestionarios y mapas mentales (Vara, 2008).

Una de las contribuciones más importantes a la geografía de la percepción y el comportamiento ha sido dada por Horacio Capel cuando publicó en 1963 “Percepción del medio y comportamiento geográfico”, donde insiste en señalar que el hombre no decide su comportamiento espacial en función del medio geográfico real, sino en la percepción que posee del mismo, por lo que varía entre hombres y en el tiempo; poniendo en relieve la importancia del estudio de la imagen del espacio (Vara, 2010).

En el análisis del desarrollo rural y de la percepción que tienen los individuos de cada espacio sobre sus necesidades para afrontar el futuro con buenas perspectivas, obliga a aplicar técnicas que permitan extraer conclusiones específicas para territorios específicos e, incluso, para grupos de personas en particular. Al aplicar el método geográfico de la percepción es necesario en primer lugar, seleccionar el fenómeno de análisis, construyendo hipótesis explicativas del mismo. En segundo lugar, se utiliza la observación de manera sistemática para recopilar la máxima información posible y seleccionar la más adecuada para constatar si las hipótesis enunciadas se cumplen. Por último, se aplican las técnicas adecuadas para conocer la percepción y conocimiento de desarrollo que posee la población local (Millán, 2004).

Existen diversas técnicas para adquirir información de la percepción, sin embargo, sólo son válidas aquellas que detectan percepciones, las miden, las evalúan y las interpretan. Entre estas, las principales son los siguientes: los mapas cognitivos o mentales, las encuestas o entrevistas y los textos. A estas se puede sumar una técnica que mida o deje manifiesta la subjetividad del investigador, para que los resultados puedan ser relativizados con respecto a quien los ha trabajado, haciendo autoexploración previa y exposición de los valores que han guiado la investigación” (Vara, 2010; Millán, 2004).

## **2.2. Estudios de percepción en Ecuador**

En Ecuador, los estudios de percepción con relación al clima son escasos, a nivel nacional existen dos estudios realizados por Toulkeridis et al. (2020); y Herrador-Valencia y Paredes (2016); además dos tesis realizadas por Chimbo y Chongo (2019); y Veloz (2019) en la amazonía

ecuatoriana. Al sur, se reportan estudios de percepción relacionados a otros temas, como son los servicios ecosistémicos, tal es el caso de la investigación realizada por Briceño, Iñiguez-Gallardo y Ravera en el años 2016, denominado “Factores que influyen en la percepción de servicios de los ecosistemas de los bosques secos del sur del Ecuador”. Particularmente en el área de estudio, cantón Yantzaza, existe un estudio denominado “Percepción social de los servicios ecosistémicos en la microcuenca El Padmi, Ecuador” realizado por Villamagua en el año 2017.

### **2.3. Concepto de Percepción social**

El concepto de percepción social, puede entenderse de tres maneras: los efectos del medio sobre la percepción, la percepción de las personas y la percepción del ambiente. Los aspectos funcionales de la percepción constituyen el soporte teórico que permite explicar la relación percepción – contexto social. El ambiente físico y social, influyen sobre la percepción determinando procesos diferenciales de carácter cultural. Las investigaciones sobre percepción de colores, imágenes pictóricas e ilusiones perceptuales, demuestran algunos de los efectos del medio sobre la percepción (Santoro, 2010; Vargas, 1994; Catalá-Miñana, 2016; ).

La percepción de la persona plantea problemas importantes en cuanto al papel de los mecanismos de interpretación cognoscitiva y asignación de atributos a los objetos perceptuales. El proceso de percepción de la persona supone mecanismos particulares de recepción y procesamiento de la información. La llamada percepción social, pone de manifiesto la dinámica cognoscitiva implícita en la relación individuo – ambiente, por una parte, y por otra, en los procesos de interacción social. En la percepción de la realidad social, el sujeto no actúa como un reproductor de la realidad social, sino que se enfrenta a ella asimilándola a sus sistemas cognoscitivos (Salazar, Montero, Sánchez, Santoro, y Villegas, 2012).

El hecho de recibir de manera indiscriminada datos de la realidad implicaría una constante perplejidad en el sujeto, quien tendría que estar volcado sobre el inmenso volumen de estímulos que ofrece el contacto con el ambiente. Por lo tanto, la percepción es definida como una tendencia al orden mental. Inicialmente, la percepción determina la entrada de información; y en segundo lugar, garantiza que la información retomada del ambiente permita la formación de abstracciones (juicios, categorías, conceptos, etc.) (Oviedo, 2004).

## **2.4. Relación ser humano - clima**

A lo largo de los siglos el ser humano ha ido estableciéndose en lugares donde el clima era más favorable para vivir, modificando sus hábitos en base a su entorno. Hace 10 000 años con la invención o el descubrimiento de la agricultura, la domesticación de los animales y el cultivo para su cosecha, el ser humano comenzó a sacar partido del clima en el lugar de residencia. De esta manera, fueron tomando conciencia de que el estado del tiempo y el clima afectan la salud y el bienestar de las poblaciones y que para abrirse camino en el mundo era necesario adaptarse a estos cambios para programar sus actividades agrícolas, de pesca, de construcción, etc (Zuta, 2001).

El cambio climático y la variabilidad climática se deben a interacciones que ocurren de manera natural dentro del sistema climático, así como factores extremos (radiación solar, actividad volcánica, etc.). Dichos cambios pueden ocurrir en muchas escalas de espacio y de tiempo, e influyen en casi todos los aspectos de la vida sobre la tierra (Zuta, 2001).

Sin embargo, la variabilidad del clima no puede explicarse tan sólo como un fenómeno natural. Los cambios en el clima que estamos experimentando, de acuerdo al Grupo de expertos del IPCC, son procesos acelerados que se atribuyen al incremento de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera por el transporte, la industria, la producción de energía, la construcción, la deforestación, la agricultura y la generación de desechos, que han provocado un aumento de emisiones respecto a los tiempos preindustriales (IPCC, 2007).

Entre 1970 y 2004, este aumento ha sido del 70%. Si estas tasas de crecimiento continúan, en 2035 se habrá alcanzado un alza de al menos 2 °C por sobre los niveles preindustriales. Dichos cambios en el clima son generados por las actividades humanas, que se suman a los procesos naturales (IPCC, 2007; Arrow, 2007).

Se reconoce que el cambio climático representa amenazas, inestabilidades e incertidumbres a nivel global y local que afectarán la salud, el bienestar y la seguridad de la población. Muchas de estas amenazas no respetan límites geográficos, y sus consecuencias serán diferentes para individuos, comunidades, sectores económicos y recursos naturales, de acuerdo con su condición de vulnerabilidad. Es decir, aquellos que presenten una mayor susceptibilidad o que sean más sensibles a los cambios en el clima y los peligros que de éstos se generan, serán quienes presenten

un mayor daño al no tener la capacidad de resistir o adaptarse a esos cambios (IPCC, 2007; Füssel, 2010; Garibay y Bifani-Richard, 2012).

Aún hay grupos y sectores que señalan que el cambio climático no existe, que las manifestaciones y variabilidades del clima, mundial y localmente, son parte de los cambios naturales y la evolución del planeta. Pero hay grandes grupos que reconocen que existen suficientes evidencias de que el cambio climático es ya una realidad, y que sus efectos son y serán distintos según la región, por lo que es necesario generar medidas de adaptación en la población para prevenir y reducir los daños y sus consecuentes costos económicos, sociales y ambientales (Garibay y Bifani-Richard, 2012).

Algunas de las amenazas del cambio climático identificadas actualmente son: a) aumento de la temperatura; b) olas de calor; c) mayor frecuencia de eventos hidrometeorológicos extremos (inundaciones, sequías, huracanes, olas de calor o frío); d) inseguridad alimentaria; e) escasez de agua o abundancia de lluvias torrenciales; f) modificación en los ciclos de reproducción y en la distribución de virus, bacterias y vectores, y g) pérdida de la biodiversidad (Garibay y Bifani-Richard, 2012; GREENPEACE, 2018).

La frecuencia e intensidad de las amenazas y el daño individual o colectivo que generen dependerán, en parte, de la capacidad de las poblaciones expuestas para responder, resistir, adaptarse, modificar o eliminar la condición de peligro y los factores que crean vulnerabilidad (Garibay y Bifani-Richard, 2012; Giles, 2016).

## **2.5. Clima**

El clima, a veces entendido como el "tiempo medio", se define como la medida de la media y la variabilidad de cantidades relevantes de determinadas variables (como la temperatura, la precipitación o el viento) durante un período de tiempo, que va desde meses hasta miles o millones de años. El período clásico es de 30 años, según lo definido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). El clima en un sentido más amplio es el estado, incluida una descripción estadística, del sistema climático (Rodríguez Jiménez, Capa, y Portela Lozano, 2004; OMM, 2019).

El sistema climático consta de cinco componentes principales: la atmósfera, la hidrosfera, la criósfera, superficie terrestre y la biosfera. El sistema climático está cambiando continuamente debido a las interacciones entre los componentes, así como a factores externos como erupciones

volcánicas o variaciones solares y factores inducidos por el hombre, como cambios en la atmósfera y cambios en el uso de la tierra (Amador y Alfaro, 2009; OMM, 2019).

En contraste al clima, el “tiempo atmosférico” es el estado a corto plazo (minutos a días) de la atmósfera, caracterizado usualmente en términos de temperatura, humedad, precipitación, nubosidad, visibilidad y viento en esas escalas temporales. Para algunas aplicaciones, en especial cuando se trata de cambios en el clima, el periodo sobre el cual se promedia es del orden de varias décadas o más (promedios a largo plazo) (Amador y Alfaro, 2009).

## **2.6. Cambio Climático**

Para el IPCC (2007), el término “cambio climático” denota un cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos. Denota todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana.

Este significado difiere del utilizado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 1992), que describe el cambio climático como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparable. La CMNUCC, por tanto, hace una distinción entre "cambio climático" atribuible a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y "variabilidad climática" atribuible a causas naturales (OMM, 2019).

## **2.7. Variabilidad Climática**

El concepto de variabilidad climática denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos (IPCC, 2007).

El término "variabilidad climática" se utiliza a menudo para indicar las desviaciones de las estadísticas climáticas durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, un mes, una temporada o un año) en comparación con las estadísticas a largo plazo para el mismo período

calendario. La variabilidad climática se mide por estas desviaciones, que generalmente se denominan anomalías (OMM, 2019).

La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna), esto es por fenómenos naturales, como el evento cálido de El Niño y su contraparte fría, La Niña, conocidos conjuntamente como El Niño Oscilación Sur (ENOS); o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógenos (variabilidad externa) (IPCC, 2007).

### **2.7.1. Escalas de variabilidad climática**

#### *2.7.1.1. Escala Temporal*

En la escala temporal y más allá del orden de la escala sinóptica (varios días) se puede hablar, por ejemplo, de variabilidad intra-estacional, estacional, del ciclo anual o inter-anual, para caracterizar las señales o elementos que distinguen las condiciones de un área o región con respecto a sus promedios sobre el periodo elegido (Amador y Alfaro, 2009).

#### *2.7.1.2. Escala Espacial*

En el aspecto espacial, el ejemplo más utilizado de esta variabilidad es la clasificación climática por zonas, cada una de ellas relativamente homogénea en espacio y tiempo con respecto a las variables consideradas, durante periodos de tiempo previamente establecidos (Amador y Alfaro, 2009).

### **2.8. El Niño Oscilación del Sur (ENOS)**

Se define así al acoplamiento de las condiciones oceanográficas y atmosféricas sobre los Océanos Pacífico e Índico en la región ecuatorial. Este fenómeno afecta considerablemente la circulación del viento y las corrientes marinas, la temperatura superficial del mar y la precipitación en el Pacífico tropical. Sus efectos influyen en el clima de toda la región del Pacífico y de muchas otras partes del mundo. Presenta tres fases conocidas como El Niño, La Niña y Neutro (Argeñal, 2010; ONEMI, 2020).

#### **2.8.1. Fase Cálida (El Niño)**

Se denomina El Niño la presencia de aguas anormalmente cálidas (más de 0.5 °C por encima de lo normal) en la costa occidental de Suramérica por un período mayor a tres meses consecutivos.

Algunos aspectos comunes que caracterizan a El Niño en el Océano Pacífico Ecuatorial son su relación con un calentamiento anómalo de las aguas superficiales y con cambios de la presión a nivel del mar que suele estar acompañado de un debilitamiento de los vientos alisios. Actualmente es considerado como un fenómeno ocasional, irregular, aperiódico y de grandes repercusiones socioeconómicas en el mundo (CAN, 2008; Argeñal, 2010).

Los impactos más documentados y conocidos, corresponden a los episodios de 1982-1983 y 1997-1998, en razón de la magnitud de los efectos socioeconómicos relacionados tanto con la intensidad del fenómeno como con la vulnerabilidad de la población y los sectores afectados. Los mayores impactos de El Niño 1997-1998 ocurrieron en Ecuador y Perú, con cerca del 50% de las pérdidas en los sectores productivos, especialmente pesca y agricultura, según la evaluación realizada por la Corporación Andina de Fomento. Hubo importantes daños en la infraestructura, especialmente del sector transporte, por el deterioro y destrucción de carreteras y puentes (CAN, 2008).

### **2.8.2. Fase Fría (La Niña)**

El fenómeno La Niña ocurre cuando los vientos alisios se intensifican y quedan en la superficie las aguas profundas más frías del Pacífico ecuatorial y disminuye la temperatura superficial del mar. En las costas de Ecuador y Perú, se evidenció el incremento de registros de pérdidas en la pesca y cultivos en los años 1970-1971 y 1999-2001 por su intensidad, duración y efecto climático. Las bajas temperaturas perjudican a quienes se dedican a la pesca debido a que muchas especies migran hacia el interior del océano y de esa forma se complica su captura; y los cultivos en el campo, se pierden a consecuencia del frío (CAN, 2008).

### **2.8.3. Fase Neutra**

La fase Neutra ocurre cuando la temperatura superficial del mar oscila entre los  $-0,5^{\circ}\text{C}$  y los  $0,5^{\circ}\text{C}$  respecto del promedio en el Pacífico Ecuatorial. Esta condición se asemeja a patrones de tiempo normal (ONEMI, 2020).

## **2.9. Eventos extremos**

Las inundaciones y las sequías son los fenómenos hidroclimáticos que más afectan al sistema socioeconómico regional y la magnitud de los impactos depende tanto de la intensidad y duración

del evento como de la forma en que están organizadas las comunidades para afrontar el momento crítico y recuperarse (Pabón-Caicedo, Ycaza, Friend, Espinoza, Frenzl y Apostolova, 2018).

Algunas comunidades, a través de la experiencia de generaciones previas, han desarrollado formas y prácticas de respuesta, otras apenas están construyendo esa capacidad y hay algunas que no tienen sistemas organizados para atender los momentos críticos que traen las fases extremas de la variabilidad climática (Pabón-Caicedo et al., 2018).

Los desastres debido a estos fenómenos hidroclimáticos extremos se convierten en un obstáculo o freno para el desarrollo humano sostenible de las comunidades, por lo que es necesario trabajar en el fortalecimiento de su capacidad de respuesta ante las adversidades suscitadas por los eventos hidroclimáticos extremos (Pabón-Caicedo et al., 2018).

### **2.9.1. Sequías**

La sequía se define como disminución en los totales de lluvia con respecto de las condiciones normales o previstas de precipitación, es decir, respecto de una media estadística o de un promedio. Este déficit de precipitación se puede presentar en poco tiempo o tardar varios meses en manifestarse a través de la disminución del caudal de los ríos, de los niveles de los embalses o de la altura de las aguas subterráneas (Argeñal, 2010).

De acuerdo al informe técnico del CIIFEN (2010), la sequía se produce a raíz de niveles de precipitación inferiores a lo esperado o a lo normal y que, cuando se extiende durante una estación o por períodos más largos, hace que las precipitaciones sean insuficientes para responder a las demandas de la sociedad y del medio ambiente.

Los efectos de las sequías implican áreas geográficas más extensas que las afectadas por otros fenómenos tales como crecidas, tempestades tropicales o sismos. Complementario a la manera imperceptible en que se manifiesta la sequía, hace difícil medir sus efectos y es más difícil prestar asistencia en caso de desastre, en comparación con otros fenómenos perjudiciales (CIIFEN, 2010).

#### *2.9.1.1. Secuencia de sucesos de sequía*

Todas las sequías son consecuencia de un déficit de precipitación o de sequía meteorológica, que a su vez puede provocar otros tipos de sequía y de efectos. La evolución sigilosa de la sequía hace que, en ocasiones, sus efectos tarden semanas o meses en hacerse evidentes (Figura 1). El déficit

de precipitación empieza a manifestarse en la disminución de agua en los suelos, por lo que la agricultura suele ser el primer sector afectado (OMM, 2006).

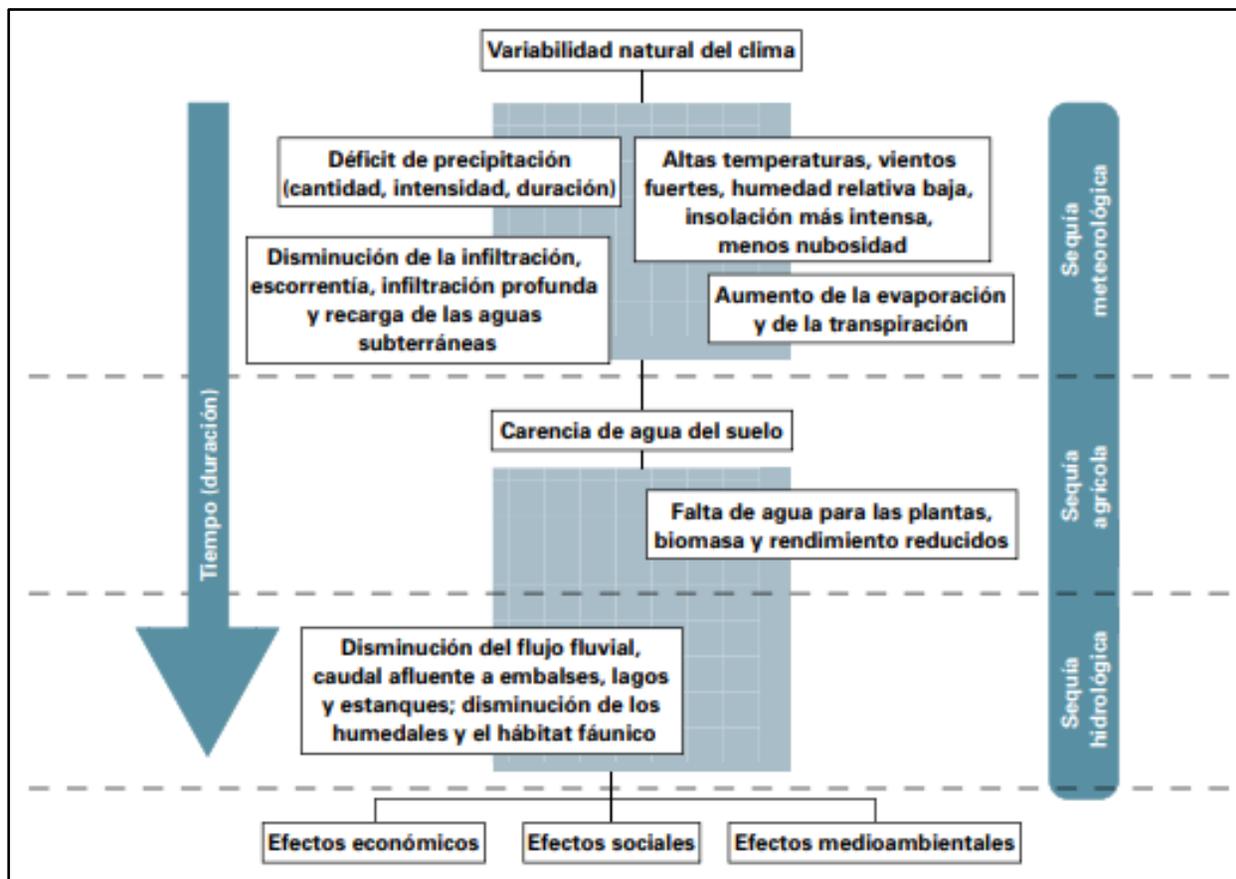


Figura 1. Secuencia de sucesos de sequía y de sus efectos para tipos de sequías comúnmente aceptados. Fuente: Centro Nacional de Mitigación de Sequías, Universidad de Nebraska-Lincoln, Estados Unidos de América, citado por OMM, (2006).

### 2.9.1.2. Tipos de sequía

Las sequías suelen clasificarse en meteorológica, agrícola, hidrológica y socioeconómica.

- La **sequía meteorológica** suele definirse a partir de un umbral de déficit de precipitación que se alcanza durante un período de tiempo previamente determinado,
- La **sequía agrícola** se define habitualmente en términos de disponibilidad de agua en los suelos para el sostenimiento de los cultivos y para el crecimiento de las especies forrajeras y, menos habitualmente, como una desviación de los regímenes de precipitación normales durante cierto período de tiempo,

- La **sequía hidrológica** es un concepto todavía más independiente del déficit de precipitación ya que suele definirse como la desviación de las pautas de aflujo de agua en la superficie y en el subsuelo, tomando como referencia valores promediados en distintas fechas cronológicas, y
- La **sequía socioeconómica** se diferencia notablemente de los demás tipos de sequía porque refleja la relación entre la oferta y la demanda de mercancías básicas, como lo son el agua y la energía hidroeléctrica, que dependen de las precipitaciones (OMM, 2006).

### *2.9.1.3. Sequías en el sur de Ecuador*

En Ecuador existen poblaciones totalmente aisladas, dónde no se puede saber con exactitud la magnitud del fenómeno de la sequía. A nivel nacional la sequía tiene como consecuencia la alteración del normal funcionamiento de las centrales hidroeléctricas debido a la escasez de agua en los ríos, imponiéndose un racionamiento de electricidad, y ocasionando pérdidas de cultivos y la disminución de caudal de los canales de riego (CIIFEN, 2010).

En la región sur, la sequía afectó gravemente entre los años 1962-1982, la cual causó la mayor oleada de migración interna en el país. Esto se produjo durante la última dictadura del Ecuador, donde se implementó una reforma agraria que atraería a los emigrantes a las ciudades más pobladas, como lo eran Quito, Guayaquil y ciudades aledañas a estas, también hacia la provincia de El Oro, en el tiempo del auge de la industria bananera (Ramalhosa y Minkel , 2001).

De la misma manera, el Cantón Yantzaza (área de estudio), fue uno de los sitios que albergó migrantes de la provincia de Loja, principalmente de los cantones Saraguro, Loja y Cariamanga, que forman parte del componente poblacional de la Parroquia Los Encuentros (GAD Parroquial Los Encuentros, 2015).

### **2.9.2. Inundaciones**

La inundación de un área normalmente seca es causada por el desbordamiento de un sistema de drenaje, quebrada, río o por una acumulación de agua en o cerca del lugar donde cayó la lluvia. Puede ser repentina, si la misma es causada por una precipitación intensa en un período corto de tiempo o por el rompimiento de una represa; y lenta, si es generada por precipitaciones de larga duración (Cadier, Gómez, Calvez, y Rossel, 1997).

Aunque las inundaciones han estado presentes en la historia de las civilizaciones desde sus inicios, son uno de los eventos naturales que cada vez más afectan de manera contundente a las poblaciones y que provocan incomunicación, pérdidas humanas, materiales y económicas (Vergara, Ellis, Cruz, Alarcón, y Galván del Moral, 2011).

En Ecuador las lluvias en la parte occidental están concentradas entre los meses de febrero y mayo. Durante estos meses la corriente cálida de "El Niño" rebasa la corriente fría de Humboldt hacia el sur, provocando lluvias fuertes. La comparecencia del fenómeno de "El Niño" hace que se presenten precipitaciones extraordinariamente fuertes, las mismas que pueden extenderse por varios meses, provocando graves inundaciones en las zonas bajas de la región costanera ecuatoriana, en especial en la cuenca baja del río Guayas (Cadier et al., 1997).

En el cantón Yantzaza han existido inundaciones a raíz de precipitaciones extremas, las cuales se han generado principalmente en las áreas susceptibles de inundaciones; estas áreas son: los valles fluviales que se encuentran alrededor de los principales cauces de los ríos Zamora, Chicaña, el Nangaritz y la mayoría de drenajes, ya que son zonas bajas con poca pendiente donde se pronostica la acumulación de agua (GAD YANTZAZA, 2014-2019).

## **2.10. Tendencias del cambio climático en Ecuador y en la región sur**

Dada su condición de país en vías de desarrollo, Ecuador es altamente vulnerable a factores externos de diversa índole, incluyendo desde eventos de origen natural o antrópicos, hasta impactos del mercado externo, principalmente por su condición de economía primaria-exportadora (Ministerio del Ambiente del Ecuador [MAE], 2019).

Las proyecciones de clima futuro realizadas en el marco de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Ecuador, muestran que, de mantenerse la tendencia actual de la temperatura, el cambio que podría esperarse en el país sería de aproximadamente un aumento de 2 °C hasta fin de siglo; e, incluso, la Amazonía y Galápagos presentarían incrementos superiores a este valor (MAE, 2017).

Para la región sur, las investigaciones realizadas por Beck y Bendix (2013), en la Estación San Francisco, ubicada en el flanco oriental de la Cordillera Real, determinaron que la temperatura presenta una tendencia de incremento de 0,22 °C por década desde el año 1948, mientras que, localmente los datos indicaron una tendencia de enfriamiento que podría responder al aumento de

los rangos de temperatura diaria, con mínimos más bajos y máximos más altos. De la misma manera Aguirre et al. (2015), indican un aumento de temperatura a nivel de toda la región sur del Ecuador.

En el caso de las precipitaciones, estudios indican que las tendencias no están claramente definidas, por ejemplo, para el sector oriental, se ha evidenciado una disminución de lluvias que puede causar cambios en la frecuencia e intensidad, mientras que, para el sector occidental, las anomalías pueden llegar a tener incrementos de hasta 127,4 % en sectores que están por debajo de los 600 msnm, sin tener en cuenta eventos ENOS, y una tendencia contraria para las localidades sobre esta cota altitudinal (Samaniego et al., 2015).

### **2.11. Variabilidad climática en Ecuador y en la región sur**

Ecuador al estar ubicado en el paralelo cero es afectado continuamente por diferentes sistemas sinópticos que ocurren durante el año, los cuales regulan al clima y a la variabilidad climática del país; cuya principal manifestación es evidenciada en la variabilidad de precipitación (Pabón y Montealegre, 2000).

Estas precipitaciones han ido incrementándose desde inicios del siglo XXI, perjudicando la economía, a la población, carreteras y en definitiva el desarrollo del país. La información climatológica indica que la cantidad de lluvias en el país han aumentado o disminuido, principalmente por la variabilidad climática interanual relacionada a la Oscilación del Sur (ENOS), durante su fase caliente denominado El Niño, o en la fría llamada Niña (Hidalgo, 2017).

De acuerdo a estudios realizados por Hidalgo, (2017), se corrobora que con eventos El Niño las precipitaciones aumentan en la región costera, con eventos La Niña disminuyen en la mayor parte de la región. Para las regiones interandina y oriental se determina que el promedio de lluvias tiende a disminuir cuando ocurre el fenómeno del Niño, aunque al existir eventos cálidos muy fuertes las lluvias aumentan, mientras que ante la ocurrencia de fenómenos fríos La Niña se evidencia un claro aumento en el promedio de las precipitaciones; sin embargo, este patrón no se cumple estrictamente en la región oriental ante ocurrencias de eventos La Niña intensos.

En la región sur de la Amazonía un estudio realizado por Breuer et al. (2013), mediante escenarios hidrológicos realizados para la Reserva Biológica San Francisco en la provincia de Zamora Chinchipe señalan que las variaciones en el clima afectarán en menor grado a los ecosistemas cuyo

funcionamiento dependen en mayor medida del agua; no obstante, los servicios de provisión si se verán afectados. Por ejemplo, aumentos de precipitación, incrementarán el volumen de agua que puede ser directamente empleado en la generación de energía hidroeléctrica, pero además esto podría desencadenar mayores inundaciones o deslizamientos de tierras. A pesar de ello, indican que el impacto socioeconómico será menor, dados la baja densidad poblacional de la Amazonía (Aguirre et al, 2015).

### **2.11.1 Temperatura y precipitación en la región sur de Ecuador**

De acuerdo a la clasificación de Pourrut et al., (1995), la región Sur del Ecuador presenta tres tipos de climas. El primer tipo de clima, presenta una estación seca y una estación húmeda bien definidas, con temperaturas anuales promedio superiores a los 22 °C y los niveles de precipitación generalmente entre 500 – 1000 mm. Este clima es característico de la parte litoral occidental y sur occidental de la zona Andina.

El segundo tipo de clima es el ecuatorial meso térmico semi húmedo a húmedo, donde las precipitaciones anuales promedio varían entre 600 - 2000 mm, y en las partes altas 6700 mm. Las temperaturas fluctúan entre los 12 – 22 °C y los niveles de humedad relativa varían entre 65 – 85%, estas diferencias están en función de la topografía local: exposición y altura. Este clima predomina en la zona Andina, a excepción de las vertientes de sotavento (Pourrut et al, 1995; Bendix et al, 2013; Fries et al, 2014).

El tercer tipo de clima corresponde al clima tropical mega-térmico muy húmedo. Este clima, se caracteriza por presentar temperaturas sobre los 22 °C. Las precipitaciones y humedad son elementos que se mantienen relativamente constantes durante todo el año sin gran diferenciación entre estación seca y lluviosa. Los promedios anuales varían entre 3000 mm en las regiones próximas a la cordillera y entre 2500 – 3000 en las zonas más orientales. Pese a estas características, se han detectado eventos de disminuciones drásticas en las precipitaciones. Este clima, se concentra espacialmente en la provincia de Zamora Chinchipe. (Marengo et al, 2008; Samaniego et al., 2015).

## 2.12. Vulnerabilidad al cambio climático

La vulnerabilidad está definida como el grado de susceptibilidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. Es decir es la propensión o predisposición a verse afectado negativamente ante la presencia de fenómenos meteorológicos o climáticos (IPCC, 2007).

### 2.12.1. Factores que inciden en la vulnerabilidad de un sistema

Los factores que configuran la vulnerabilidad ante el cambio climático se asocian a una amenaza derivada de los cambios o variaciones en el clima. Estos factores están determinados por el nivel de exposición ante una amenaza dada y la sensibilidad inherente de los sistemas naturales y humanos, contrarrestada por la habilidad de respuesta o capacidad adaptativa de dichos sistemas, que incluye recursos financieros, tecnológicos y capacidad de organización y planificación (Figura 2) (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2010).

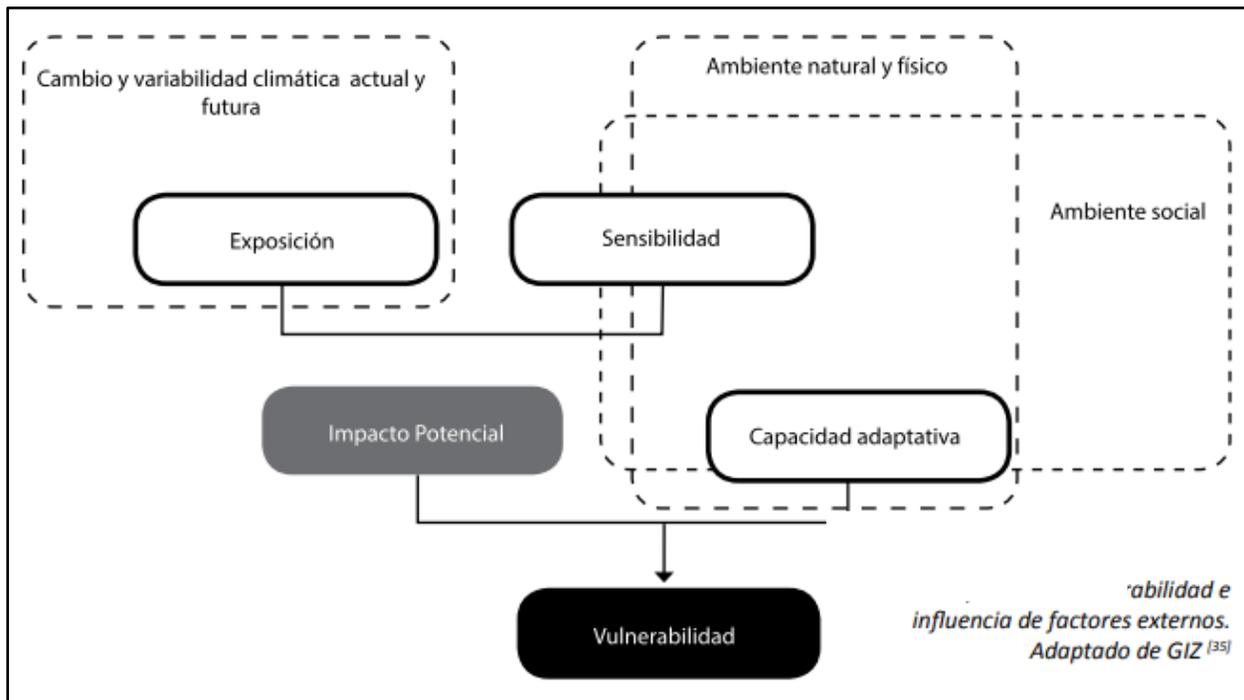


Figura 2. Esquema de vulnerabilidad e influencia de factores externos. Fuente: (Viguera, Martínez-Rodríguez, Donatti, Harvey, y Alpizar, 2017)

### **a) Exposición**

Se define como el grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes (Viguera et al., 2017). La exposición a una amenaza climática está en general vinculada a la geografía del lugar y a las construcciones e infraestructuras localizadas en el área. Por ejemplo, las comunidades de la costa están más expuestas a la elevación del nivel del mar y a los tornados, mientras que las comunidades de zonas semiáridas están más expuestas a sequías. Por otro lado, los poblados costeros con casas construidas a nivel del suelo están más expuestos a incrementos en el nivel del mar que aquellos con casas construidas con pilares que las eleven sobre el terreno (Nahón, 2010).

### **b) Sensibilidad**

Se define como la susceptibilidad al daño, que es el grado en el cual un sistema o especie es afectado (positiva o negativamente) por estímulos relacionados con el clima (cambio o variabilidad climática). El efecto puede ser directo o indirecto (Viguera et al., 2017). Por ejemplo, una comunidad que depende de la agricultura es mucho más sensible que otra cuya principal estrategia de subsistencia es la minería (Nahón, 2010).

### **c) Capacidad Adaptativa (CA)**

La capacidad adaptativa se define como la habilidad, o el potencial de un sistema para tolerar, recuperarse o ajustarse exitosamente a cambios climáticos y antrópicos; así como aprovechar posibles oportunidades; donde se incluye el rol de los factores socio-económicos, institucionales, de gobernanza y manejo del sistema en evaluación (IPCC, 2014). Esta capacidad está en función de diversas características del sistema, entre ellas:

- **Acceso a recursos:** puede ser medido, en parte, por los tipos de bienes y servicios a los que tienen acceso los hogares (recursos hídricos, calidad del suelo, capital financiero, etc.), y también por lo que tienen disponible en un ámbito más amplio de la economía y de la sociedad.
- **Flexibilidad:** se define en función del grado de diversidad de las actividades que realiza una comunidad (económicas o no) y a partir de la base natural sobre la que se sostiene. A mayor diversidad, por ejemplo, en los cultivos que realiza en sus fuentes de ingreso, en sus actividades comunitarias, más flexibilidad tendrá la población para el abordaje de las incertidumbres y sorpresas futuras, ya sean climáticas o socioeconómicas.

- **Estabilidad:** las poblaciones sujetas a mayores cambios en las variables socioeconómicas (precios, oportunidades de mercado) son más propensos a tener un modo de vida inestable, que se traduce en la incapacidad para planear a futuro, resistir conmociones y acumular los recursos necesarios para mejorar su resiliencia en el futuro. Aunque todas las regiones y sectores sociales de un país son potencialmente susceptibles de sufrir los impactos del cambio climático, su grado de vulnerabilidad está relacionado con diversos factores sociales, económicos y geográficos. En este sentido, son particularmente vulnerables aquellas poblaciones con escasos recursos económicos que tienen una elevada dependencia de los recursos naturales y una limitada capacidad de adaptación a un clima cambiante (Nahón, 2010).

### **2.13. Adaptación a la variabilidad y al cambio climático**

Las adaptaciones a la variabilidad climática y al cambio climático pueden presentarse en una gran variedad de formas y con una amplia gama de acciones, que pueden incluir: ingeniería, cambios en prácticas agrícolas destinadas a producir cultivos inmunes a la variabilidad climática (por ejemplo, las resistentes a la sequía), siembra de barreras vivas, mejoras de las instalaciones de drenaje, implementación de políticas regionales y seguros, desarrollo de sistemas de alerta temprana, uso más eficiente de recursos hídricos (muy ligado a la gestión integrada de recursos hídricos que también se considera una estrategia de adaptación); en los casos más extremos, la reasignación de mano de obra y capital agrícola a sectores más productivos y con mayores ventajas comparativas, entre otros (Quintero, Carvajal, y Aldunce, 2011).

### **2.14. Mitigación**

Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. En este informe también se analizan las intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático, entre ellas, por ejemplo, la reducción de las emisiones de partículas en suspensión que pueden alterar de forma directa el balance de radiación (p. ej., el carbono negro) o las medidas de control de las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes que pueden alterar la concentración de ozono troposférico, el cual tiene un efecto indirecto en el clima. (IPCC, 2014).

En Ecuador, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), estableció el Plan Nacional de Mitigación. El plan constituye el marco de referencia a nivel nacional para la implementación de medidas tendientes a reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el país y apunta a la creación de condiciones favorables para la adopción de medidas que reduzcan esas emisiones en los sectores priorizados, y para la captura y almacenamiento de carbono, apoyando y reforzando las actuales iniciativas que se realizan sobre este tema, en la perspectiva de alcanzar la visión planteada para el año 2025 (ENCC, 2012).

Mediante el Plan Nacional de Mitigación se ha puesto en marcha acciones que están articuladas o acogidas por los siguientes programas:

- El “**Programa RENOVA**”, busca implementar el uso de tecnologías limpias no contaminantes y de bajo impacto, limitando la emisión de Gases de Efecto Invernadero a través de la sustitución de aparatos ineficientes de alto consumo energético, por otros más eficientes y de bajo consumo energético.
- El “**Programa Nacional para la Gestión Integral y Sostenible de Desechos Sólidos**”, surge por la necesidad de dar un correcto manejo de los desechos sólidos. Este programa apunta a mejorar tanto el manejo integral de desechos sólidos como la calidad de vida de la población mediante la adecuada gestión de los mismos en cada una de sus etapas, desde su generación hasta la disposición.
- El **Programa Socio Bosque**, constituye la implementación de una política de incentivos para la conservación de bosque y ecosistemas nativos. Asimismo, el concepto de incentivos para la reducción de emisiones en el sector forestal también está en desarrollo a través de la preparación del país para la implementación del mecanismo propuesto por la CMNUCC denominado Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (**REDD+**). Estas actividades podrían contemplar la definición de un programa específico del Plan Nacional de Mitigación, enfocado a gestionar la reducción de emisiones de GEI en el sector “uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura” (ENCC, 2012).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Localización

El cantón Yantzaza, se encuentra ubicado al noroeste de la provincia de Zamora Chinchipe, forma parte del valle del caudaloso Río Zamora y parte del Nangaritza. Tiene una extensión territorial de 791 km<sup>2</sup>. Abarca un rango altitudinal, principalmente de 600 - 1 200 m.s.n.m. Yantzaza se encuentra rodeada de tres cordilleras: Cordillera del Cóndor, Cordillera de Condorcillo y Cordillera de Yacuambi. Limita, al norte con los cantones El Panguí y Gualaquiza de la provincia de Morona Santiago, al sur con los cantones Centinela del Cóndor y Paquisha, al este con los límites internacionales del Perú y al oeste con los cantones Zamora y Yacuambi. El cantón Yantzaza se divide en 2 parroquias rurales: Chicaña y Los Encuentros y una parroquia urbana: Yantzaza (Paladines, 2013).

Para efectos del estudio se seleccionó la parroquia Los Encuentros del cantón Yantzaza, ubicada a 20,39 km de la cabecera cantonal de Yantzaza en dirección noreste y a 67 Km de la cabecera provincial de Zamora Chinchipe (Tabla 1, Figura 3).

Tabla 1

#### *Datos Generales Parroquia los Encuentros*

<b>Provincia</b>	Zamora Chinchipe
<b>Cantón</b>	Yantzaza
<b>Parroquia</b>	Los Encuentros
<b>Superficie</b>	47 545 Ha
<b>Límites Parroquiales</b>	Norte: Parroquia Pachicutza del cantón El Panguí Sur: Parroquia Bellavista del cantón Paquisha y cantón Centinela del Cóndor, Este: Límites internacionales República del Perú Oeste: Parroquia Chicaña del cantón Yantzaza
<b>Altitud</b>	800 – 2 359 m. s. n. m.
<b>Población</b>	4010 Habitantes
<b>Composición poblacional</b>	50.52% Hombres y 49.48% Mujeres

Fuente: GAD Parroquial Los Encuentros (2015).

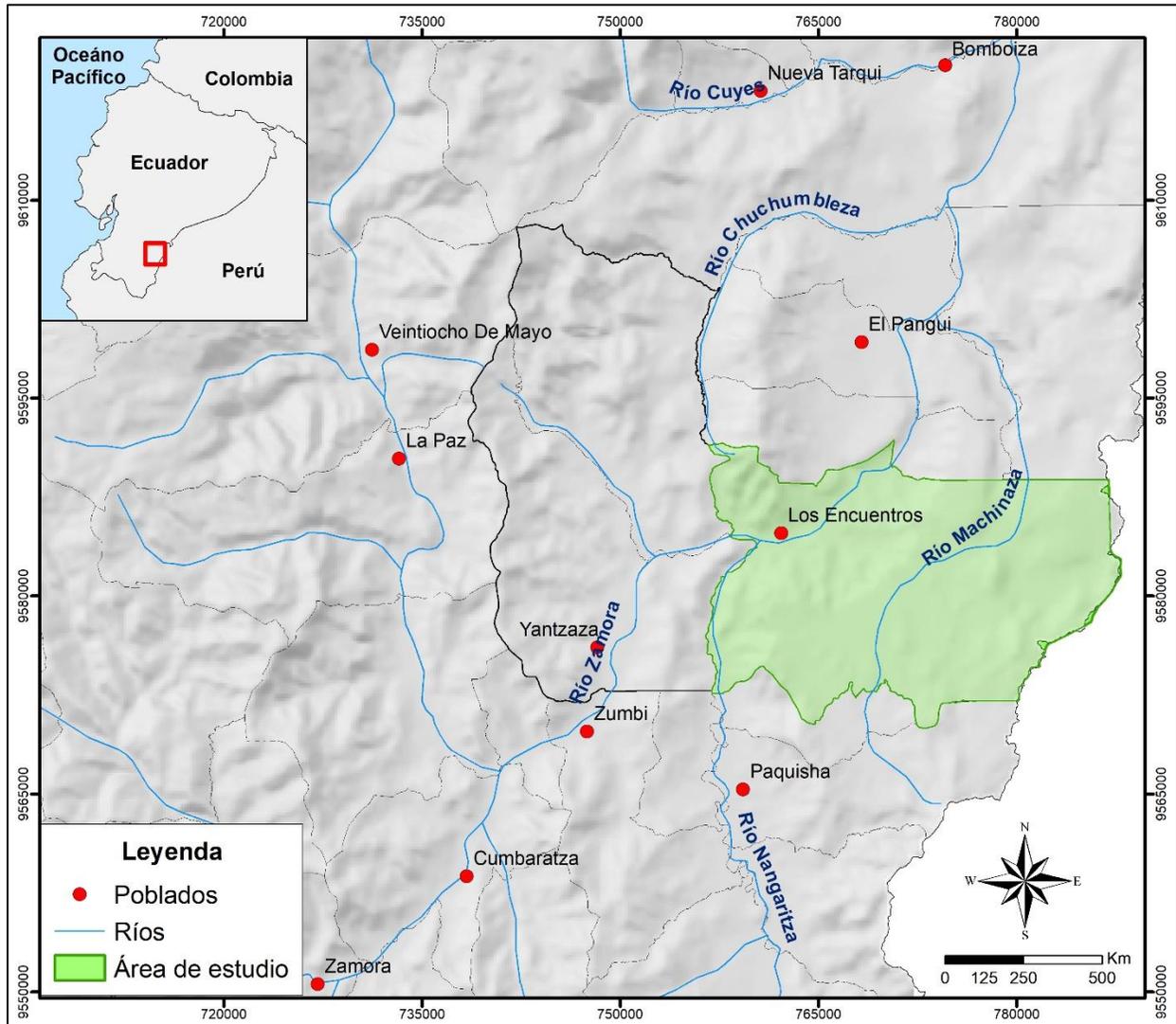


Figura 3. Mapa de ubicación del área de estudio. Fuente: elaborado por la autora, a partir de datos obtenidos del Instituto Geográfico Militar del Ecuador.

### 3.2. Ecosistema del área de estudio

El área de estudio se caracteriza por tener extensas áreas de bosque húmedo tropical poco alterado y de gran biodiversidad. Forma parte de áreas protegidas como: El Parque Binacional Cónдор, Reserva Biológica el Quimi, Refugio de vida Silvestre el Zarza y es el hogar de varias nacionalidades indígenas como los Shuar (GAD YANTZAZA, 2014-2019).

Los bosques húmedos tropicales representan aproximadamente una cuarta parte (25%) de los bosques a nivel mundial; su nivel de importancia es alto ya que cumplen funciones productivas,

de protección y ambientales; ayudan en la mitigación del cambio climático a través del proceso de fotosíntesis; las raíces de los árboles previenen la erosión y la escorrentía en las fuertes pendientes, lo que ayuda a mantener la fertilidad ya que los nutrientes absorbidos por las raíces de los árboles son reciclados en las capas superiores del suelo donde se acumula la hojarasca; adicionalmente, en este tipo de bosque se presentan la mayor diversidad de flora y fauna silvestres (Ofosu-Asiedu, 2008).

Según Pérez (2019) se encuentran mayormente ubicados cerca de la línea del Ecuador, esto quiere decir que se pueden encontrar en Sudamérica y especialmente en países como Brasil, Venezuela, Perú, Colombia, Bolivia, el sureste de México y Ecuador. En Ecuador, los bosques tropicales húmedos se encuentran en las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas y en toda la región amazónica.

### 3.3. Características biofísicas

Este sector presenta un clima cálido húmedo con una temperatura media anual de 23 °C, la precipitación media anual durante el periodo 1976-2015 es de 1 981 mm (Figura 4). Los meses de mayor precipitación son de marzo a junio; los de menor en agosto y septiembre. La temperatura es mayor en los meses de noviembre y diciembre; mientras que, los de menor son en junio y julio (Figura 5).

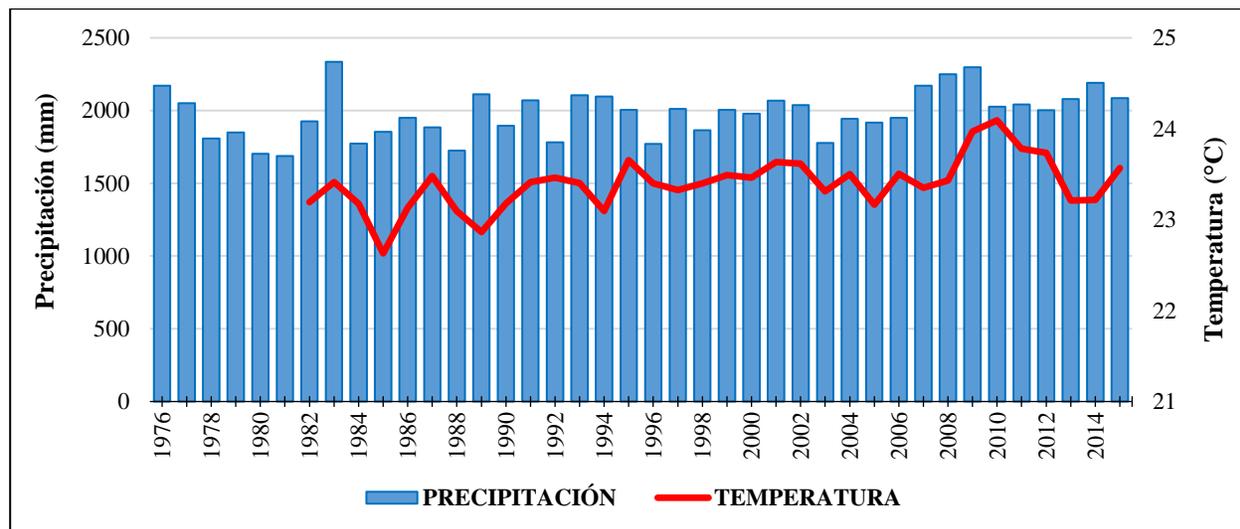


Figura 4. Precipitación y temperatura anual de la estación meteorológica Yanzatza, periodo 1976-2015 (1976-1981= no existen registros de temperatura). Fuente: Elaborado por la autora, a partir de registros del INHAMI, (2015).

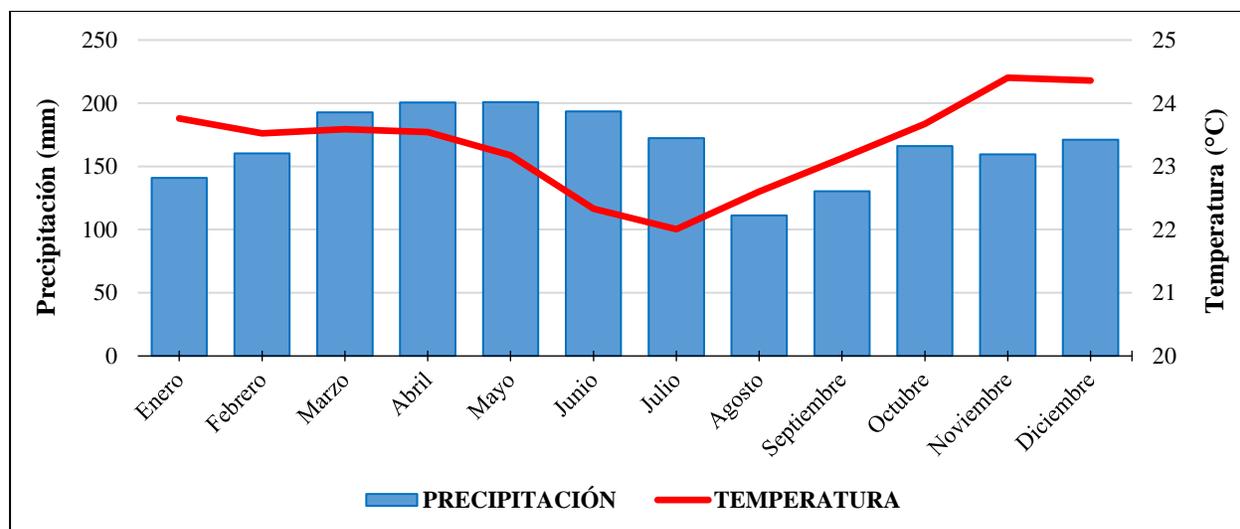


Figura 5. Precipitación y temperatura mensual de la estación meteorológica Yanzatza, periodo 1976-2015. Fuente: Elaborado por la autora, a partir de registros del INHAMI, (2015).

### 3.3. Fases de la investigación

La investigación se efectuó mediante la combinación del método cuantitativo (registros meteorológicos) y método cualitativo (entrevistas semiestructuradas), la metodología aplicada comprendió tres fases (Figura 6):

- **Fase preliminar:** se recopiló información secundaria del área de estudio. A su vez se obtuvo la data meteorológica de dos fuentes: Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI), y plataforma de la NASA - *Power Data Access Viewer*. Se consideró un período de 30 años (1990-2020). Además, se definió la estrategia metodológica y las técnicas de análisis, para el diseño del instrumento de recolección de información cualitativa.
- **Fase de campo:** se realizó un acercamiento con actores clave para obtener los permisos para el ingreso al área de estudio. Posteriormente, se recopiló información en campo mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas.
- **Fase de oficina:** se realizó el tratamiento de la información meteorológica y el análisis de la información obtenida de las entrevistas; seguidamente, se realizó la contratación de la percepción y los registros de las variables precipitación, temperatura y vientos.

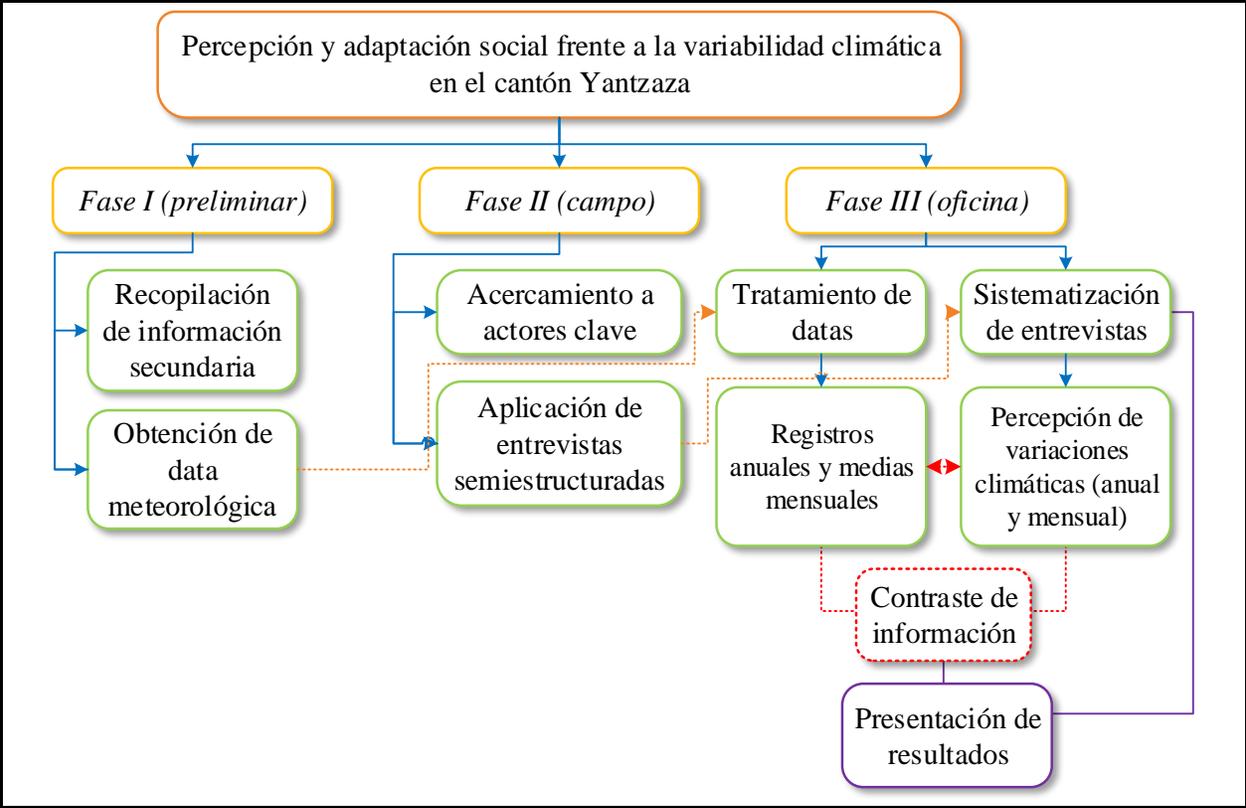


Figura 6. Flujograma de las fases de investigación. Fuente: elaborado por la autora.

**3.4. Percepción de los habitantes del cantón Yantzaza respecto a la variabilidad climática.**

Para cumplir este objetivo, se realizó un acercamiento al área de estudio y se socializó el proyecto de investigación con los presidentes de los diferentes barrios que conforman la Parroquia Los Encuentros (actores clave); de esta manera, se obtuvo el permiso para el levantamiento de información en campo (Anexo 1).

Para el levantamiento de información, se aplicó el método cualitativo que consistió en la recopilación de información mediante entrevistas semiestructuradas. La entrevista se organizó en tres secciones: 1) datos informativos del participante, 2) información sobre la variabilidad climática de la zona, y 3) adaptación a la variabilidad climática.

Se consideró las siguientes características en los entrevistados: 1) personas adultas, mayor a 40 años de edad; sin embargo, al contar con la predisposición de participantes más jóvenes (22 años), se consideró su aporte; y, 2) que hayan vivido en el sector al menos durante los últimos 10 años.

Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó la fórmula de la media poblacional (Pita, 2010; Badii, Castillo, y Guillen, 2017):

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

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población (el valor constante es 0,5).

$Z\alpha$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza (Se tomó en relación al 95% de confianza, equivale a 1,96)

e = Precisión expresada en porcentaje (Se consideró el 10%, equivalente a 0,1).

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó de acuerdo al número de habitantes registrados en el último censo poblacional (VII Censo de Población y VI de Vivienda), realizado en el año 2010, en el que consta 4 010 habitantes. De acuerdo a esta información, se calculó un número de 94 entrevistas (Anexo 3).

El levantamiento de información en campo se llevó a cabo en los meses de febrero y marzo de 2020. Por motivo de la emergencia sanitaria por el COVID-19 (decreto presidencial de estado de excepción, con fecha 16 de marzo de 2020), no se continuó con el proceso de entrevistas; por lo tanto, no se cumplió con el número de muestra establecido. Pese a esto, se aplicó un total de 51 entrevistas (más del 50%), en los barrios El Padmi, El Pincho, El Pindal y Masuk las Vegas de la parroquia Los Encuentros (Anexo 4).

La entrevista se realizó de forma individual y de carácter anónimo. Durante esta fase se aplicó la técnica no probabilística bola de nieve, mediante entrevistas en cadena; es decir, luego de entrevistar al primer participante, éste sirvió de apoyo para localizar a otros participantes con las características requeridas. El proceso de entrevista en cadena, sobre el cual se fundamenta esta técnica, tiene la ventaja de permitir al investigador contactarse con aquellos individuos potenciales

y que son difíciles de acceder cuando se utilizan otros métodos de muestreo (Explorable, 2009; Naderifar, Goli, y Ghaljaie, 2017).

Durante esta fase, se recopiló información respecto al tipo de cambios en los patrones climáticos, según la experiencia de los participantes; por tal motivo y con el propósito de homogeneizar la información referente a los cambios que se han suscitado en el clima, se estableció una categorización (Tabla 2), para diferenciar el nivel de perturbación percibido por los participantes.

Tabla 2

*Categorías de variación en los patrones climáticos desde la experiencia de los participantes*

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
<b>Leve</b>	No se han experimentado cambios significativos en los patrones climáticos
<b>Fuerte</b>	Existen cambios en los patrones climáticos
<b>Extremo</b>	Los patrones climáticos han cambiado totalmente, respecto a años anteriores

Fuente: Elaborado por la autora

Para culminar con el proceso de entrevistas en cada barrio del área de estudio, se consideraron dos aspectos importantes: i) recomendación del participante (direcciona hacia un nuevo/a participante o hacia un participante que ya fue entrevistado); y ii) no encontrar participantes con las características requeridas. De esta manera, se agotó las posibilidades de encontrar más colaboradores y se continuó con el siguiente barrio.

### **3.5. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Yantzaza.**

Se partió de la información evaluada en la tercera sección de la entrevista: adaptación a la variabilidad climática (Anexo 2, sección 3). En esta sección, se estableció una pregunta general para conocer qué estrategias de adaptación han desarrollado los participantes frente a los impactos causados por las variaciones en las precipitaciones, temperatura, y vientos. Con esta información, se identificaron acciones que realiza la población local ante eventos extremos del clima. Además, se obtuvo recomendaciones por parte de los habitantes para afrontar futuros eventos de magnitud similar.

### **3.6. Evaluación de la relación entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Yantzaza**

Para evaluar la relación entre la percepción y los registros meteorológicos para el cantón Yantzaza, se consideraron los datos obtenidos en la entrevista semiestructurada, sección dos: información sobre variabilidad climática (Anexo 2, sección 2, apartado 2.8). En este apartado, se obtuvo información sobre eventos extremos como lluvias extremas, sequía extrema, calor extremo, frío extremo y vientos extremos que el participante recordó haber presenciado a lo largo de su vida. Con la caracterización climática obtenida de la percepción a nivel local, se evaluó la relación de dicha información con la data meteorológica existente del área de estudio.

### **3.7. Sistematización y análisis de información**

#### **3.7.1. Data meteorológica**

Los registros obtenidos de la estación INAMHI M0190 (Yantzaza), de precipitación, temperatura y vientos, se encontraron hasta el año 2015 y de forma incompleta. Cabe mencionar que, la ausencia de datos en las estaciones meteorológicas de Ecuador, se debe a situaciones que afectan la calidad de los datos registrados, como el movimiento de los instrumentos, modificación del entorno donde se encuentra la estación o no registrar el dato en el momento adecuado (Medina et al., 2008; Trujillo et al., 2015). Por esta razón, se consideró “dos estaciones adicionales” del INAMHI para realizar el relleno de registros faltantes. Para el caso de precipitación se utilizó la Estación M0502 (El Pangui), y en el caso de vientos se consideró la Estación M0189 (Gualaquiza). En el caso de temperatura no se utilizó una estación auxiliar.

Previo al contraste con las estaciones consideradas, se realizó un primer relleno a las datas obtenidas. Para este proceso, se utilizó el método de promedios truncados o media recortada. Un promedio truncado, se refiere al cálculo del promedio, pero con un recorte de los valores atípicos. Los valores atípicos pueden afectar los promedios, especialmente si hay solo uno o dos valores muy grandes (Haas & Scheff, 1990; Glen, 2014; Mirek, Trojan, y Zorin-Kranich, 2017).

A criterio del autor y con el objetivo de tener una mayor precisión se consideró únicamente los años que tuvieron más del 50% de información; es decir, se consideró los períodos anuales con más de 7 meses con registros; los períodos que no cumplían éstos requisitos, fueron eliminados. Seguidamente, se ordenó de menor a mayor los registros de los períodos restantes y se procedió a

eliminar dos valores menores y dos valores mayores. De la lista restante se calculó el promedio (promedio truncado); dicho valor fue reemplazado en cada casilla vacía (Figura 7).

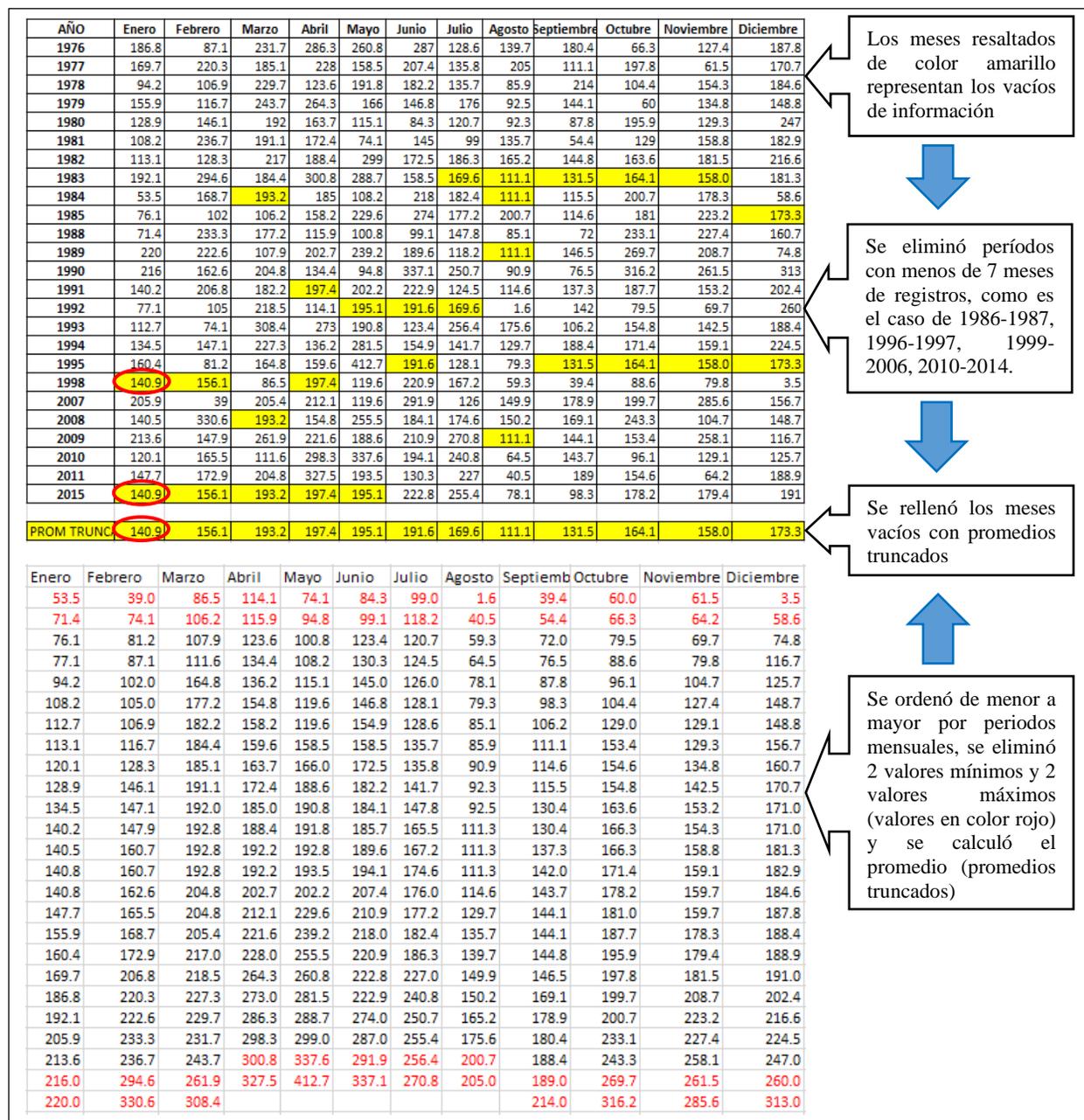


Figura 7. Proceso de relleno de la data precipitación, estación Yantzaza, mediante promedios truncados.

Luego de realizar el relleno con promedios truncados de las estaciones consideradas, se utilizó la metodología empleada por Carrera et al. (2016), en la que se establece una regresión y correlación

lineal entre una estación auxiliar y la estación en estudio con carencia de información (OMM, 2011). La regresión se estableció mediante una ecuación de dos variables:

$$y = a + bx$$

Donde,

y = valor estimado de la variable para la estación carente,

x = valor de la variable registrada por la estación auxiliar,

a,b = parámetros de regresión.

Por medio de una gráfica de dispersión se determinó el grado de relación y se utilizó el coeficiente de correlación como una forma de establecer la calidad de los datos y la intensidad de la relación del conjunto de variables (Figura 8). Para determinar la intensidad de correlación entre bases de datos, se utilizó el coeficiente de correlación, también llamado r de Pearson, en donde, los valores de -1 o de +1 indican una correlación perfecta. Si no existe en absoluto alguna relación estadística entre el conjunto de variables, r será cero. Un coeficiente de correlación r cercano a 0 indica que la relación es muy débil. En el Tabla 3, se resume la intensidad y la dirección del coeficiente de correlación.

Tabla 3

*Intensidad y dirección del coeficiente de correlación*

<b>Coeficiente de correlación r</b>	<b>Intensidad de relación lineal</b>
<b>r = -1</b>	Correlación negativa perfecta
<b>-1 &lt; r &lt; -0,5</b>	Correlación negativa intensa
<b>r = -0,5</b>	Correlación negativa moderada
<b>-0,5 &lt; r &lt; 0</b>	Correlación negativa débil
<b>r = 0</b>	Sin correlación
<b>0 &lt; r &lt; 0,5</b>	Correlación positiva débil
<b>r = 0,5</b>	Correlación positiva moderada
<b>0,5 &lt; r &lt; 1</b>	Correlación positiva intensa
<b>r = 1</b>	Correlación positiva perfecta

Fuente: Tomado de Lind, Marchal, y Mason, (2004).

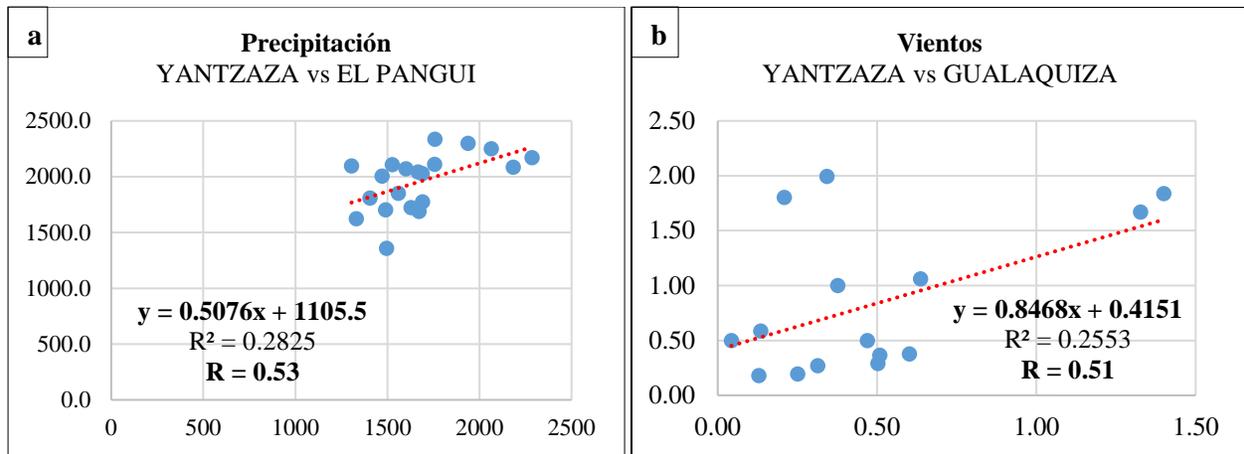


Figura 8. Correlación entre estación de referencia vs estación auxiliar: a) Precipitación, b) Vientos.

Como se observa en la Figura 8, en las variables precipitación ( $r = 0,53$ ) y vientos ( $r = 0,51$ ), se obtuvo una correlación positiva intensa. De acuerdo a Pizarro et al., (1993) y Cruz (2014), en términos hidrológicos, se considera aceptable una regresión cuyo valor de  $r$  sea mayor a 0,8 o menor que -0,8. En el caso de no existir una buena correlación, el modelo de regresión lineal permitirá tener una buena aproximación de la estimación de los datos. Siguiendo este criterio, y al no contar con registros meteorológicos completos de estaciones adyacentes al área de estudio, se utilizó la ecuación obtenida a partir de la correlación para el relleno de datos correspondientes. En la Figura 9, se señala el uso de la ecuación obtenida para la precipitación, y el relleno del período faltante. De la misma manera se realizó para la variable viento.

	A	B	C	F	G
1	AÑO	INAMHI-YANTZAZA	INAMHI-EL PANGUI	Rgr_El Pang-Yant (0.5076x+1105.5)	INAMHI
2	1976	2169.9			2170
3	1977	2050.9			2051
4	1978	1807.3	1405.0		1807
5	1979	1849.6	1559.0		1850
6	1980	1703.1	1490.7		1703
7	1981	1687.3	1672.2		1687
8	1982		1599.5	<b>= (0.5076*C8)+1105.5</b>	<b>1917.6</b>
9	1983	2334.7	1759.0		2335
10	1984	1773.2	1691.6		1773
11	1985		1473.4	1853.4	1853.4
12	1986		1665.2	1950.8	1950.8
13	1987		1532.6	1883.4	1883.4
14	1988	1723.8	1627.8		1724

Figura 9. Relleno de períodos incompletos de precipitación, empleando el modelo de regresión lineal.

Con el relleno de períodos faltantes, se obtuvo una base de datos de precipitación de 39 años (1976-2019), y vientos de 16 años (1982-1998); cabe destacar, que los datos instrumentales de vientos son muy escasos en la región, por ello se consideró la información existente que permitió al menos tener una idea histórica de los vientos en el área de estudio. Con estos registros, se evaluó la relación con la percepción de los fenómenos climáticos desde la experiencia de los participantes.

### **3.7.2. Entrevista semiestructurada**

Para el análisis de la información obtenida en las entrevistas, se utilizó los softwares Microsoft Excel y R studio. Para el análisis mediante el paquete estadístico R Studio, se utilizó comandos y codificación de la información (Anexo 5). En el software Excel, se crearon matrices específicas para digitar la data obtenida. Una vez terminada la etapa de digitalización, se crearon tablas y gráficos para el análisis de resultados.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Percepción de los habitantes del cantón Yantzaza respecto a la variabilidad climática

Se aplicó un total de 51 entrevistas en cuatro barrios El Padmi, El Pincho, El Pindal y Masuk las Vegas de la Parroquia Los Encuentros (Tabla 3). Las edades de los entrevistados fluctúan entre 22 y 92 años.

Tabla 4

*Distribución de entrevistas por sector.*

<b>Barrio/Sector</b>	<b>Número de entrevistas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>El Padmi</b>	23	45,1%
<b>El Pincho</b>	16	31,4%
<b>El Pindal</b>	10	19,6%
<b>Masuk las Vegas</b>	2	3,9%
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborado por la autora

Del total de entrevistados, el 22%, son oriundos de la Parroquia Los Encuentros, mientras que el 78% son residentes en el sector (Figura 10 a). De acuerdo al porcentaje de residentes, el 84% de participantes provienen de distintas parroquias del Cantón Yantzaza; mientras que, el 16% restante, son oriundos de la provincia de Loja, cantones Carimanga, Saraguro y Loja (Figura 10 b). Los participantes señalados, residen de 25 a 56 años en el sector; por esta razón, se consideró su colaboración en las entrevistas.

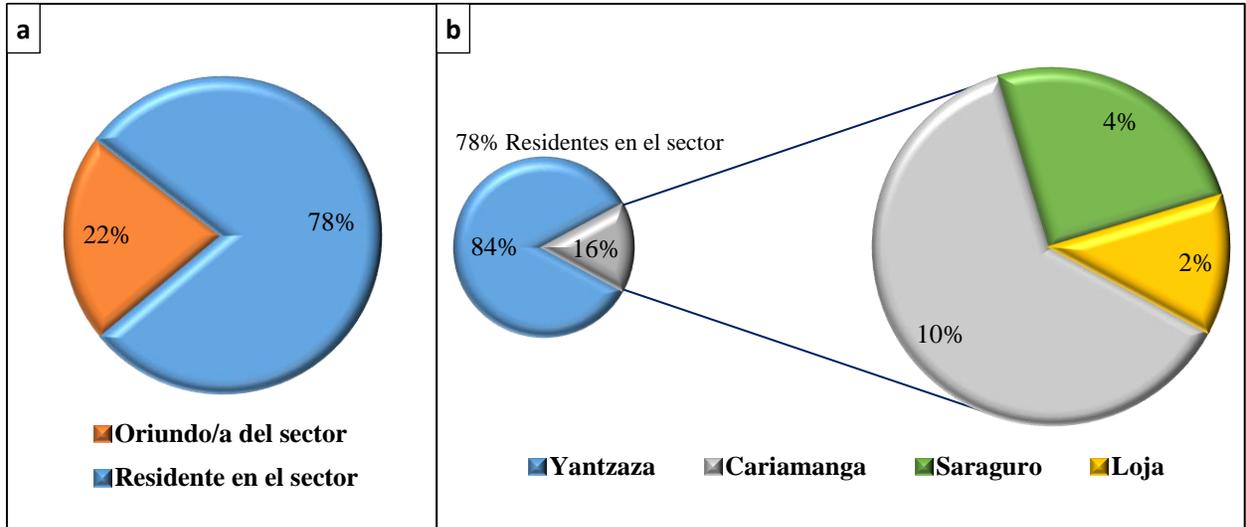


Figura 10. a) Permanencia de entrevistados en el sector, b) lugar de procedencia.

De la población evaluada, el 94% está consciente que el clima en su localidad ha cambiado durante los últimos años; por el contrario, existe un bajo porcentaje (6%) que no percibe estos cambios en el clima (Figura 11 a). Además, el 2% considera que los cambios en el clima, se manifiestan desde hace 41-50 años atrás; mientras que el 52% percibe que los cambios han ocurrido desde hace 1 a 5 años atrás (Figura 11 b).

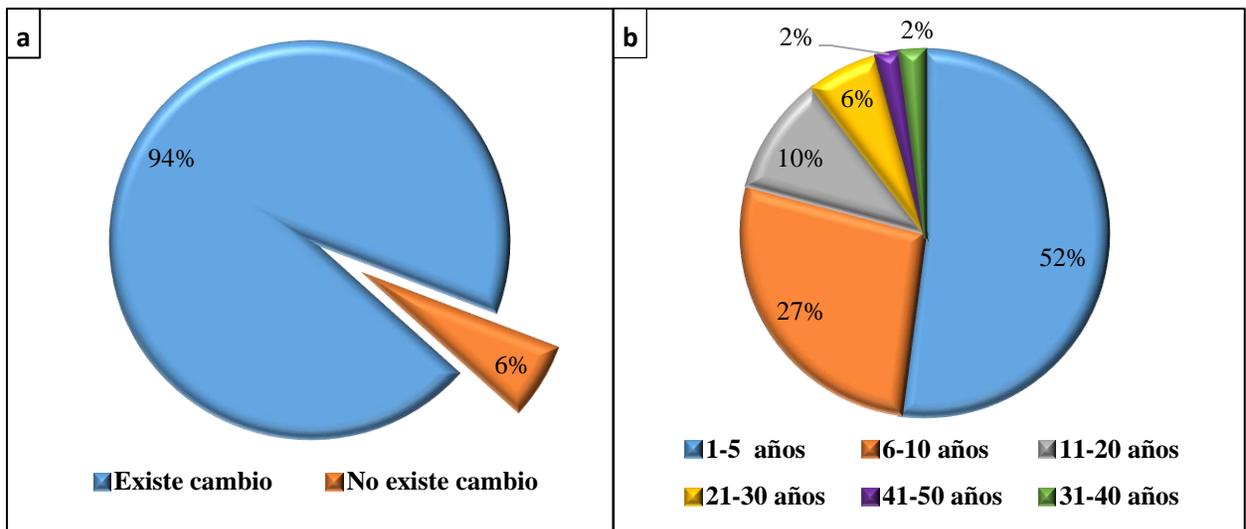


Figura 11. Percepción frente a la variabilidad climática en el cantón Yantzaza: a) existencia de variación en el clima, b) período de incidencia de variaciones climáticas.

Para el análisis de percepción por grupos etarios, se clasificó en seis categorías: 1) de 22 a 30 años; 2) de 31 a 40 años; 3) de 41 a 50 años; 4) de 51 a 60 años; 5) de 61 a 70 años; y 6) mayor o igual a 71 años. El segundo y cuarto grupo, contiene el mayor número de participantes. Del total de participantes, más del 50% (42 participantes), superan los 30 años (Tabla 5).

Tabla 5.

*Clasificación de participantes por grupos etarios.*

<b>N° de grupo</b>	<b>Grupo etarios</b>	<b>Número de entrevistados</b>	<b>Número de entrevistados (%)</b>
<b>1</b>	22-30	9	18%
<b>2</b>	31-40	11	22%
<b>3</b>	41-50	8	16%
<b>4</b>	51-60	11	22%
<b>5</b>	61-70	2	4%
<b>6</b>	>70	10	20%
<b>TOTAL</b>		<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborado por la autora

El 94% de la población que si percibe cambios en el clima, el 56,25% consideran que estos cambios son fuertes; el 29,17%, extremo y un 14,58%, percibe cambios leves (Figura 13). De acuerdo al análisis por grupos etarios, se observó que para todos los grupos, los cambios son fuertes y extremos, los cambios leves no sobrepasaron el 2% en ningún grupo y la percepción de la variación del clima es más evidente a partir del segundo grupo etario.

En el primer grupo etario, el 6% indicó que los cambios son fuertes, el 6% cambios extremos y el 2% cambios leves; cabe mencionar que, para este grupo los cambios son recientes (2015-2020). Para el segundo grupo, el 6% mencionó cambios extremos, el 13% cambios fuertes y 4% cambios leves; en este grupo, se pudo identificar que la percepción de cambios fuertes, en relación al primer grupo se duplica. Del tercer grupo, el 8% señaló que los cambios son extremos, el 4% cambios fuertes y 4% cambios leves; este grupo etario, presentó el valor máximo referente a cambios extremos, en relación al resto de grupos. En el cuarto grupo, el 2% indicó que los cambios son extremos, el 17% cambios fuertes y el 2% cambios leves; respecto a los demás grupos etarios, en

este grupo, el mayor porcentaje de participantes percibió cambios fuertes. En el quinto grupo, los participantes manifestaron que los cambios son fuertes y extremos (2% respectivamente), y fue el único grupo que no señaló cambios leves. Para el último grupo, el 4%, indicó que los cambios han sido extremos, 15% fuertes y 2% leves; al igual que el cuarto grupo, presentó un valor alto en cambios fuertes, pero no superior al mismo (Figura 12).

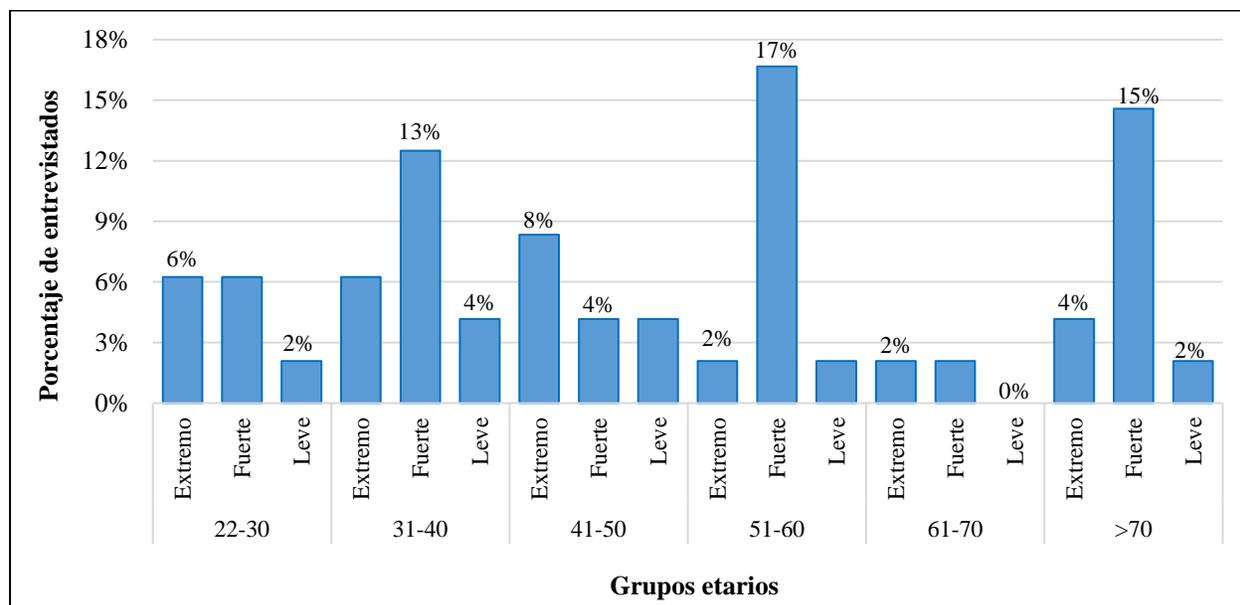


Figura 12. Percepción de las variaciones del clima por grupos etarios.

De acuerdo a las variables climáticas evaluadas: precipitación, temperatura, vientos y heladas; todas han sufrido cambios en los últimos años. Respecto a las precipitaciones, el 72,92% de la población han presenciado que en su localidad las lluvias son más fuertes, a diferencia de otros años; en cambio el 16,17% mencionaron que los cambios son menos fuertes y el 10,42% no consideran que se han dado cambios. Al igual que las precipitaciones, la temperatura se ha incrementado, el 89,58% menciona que actualmente perciben temperaturas más altas; mientras que, para el 4,17% las temperaturas son más bajas y para el 6,25% la temperatura se ha mantenido sin cambios. La intensidad de vientos también se ha manifestado más fuerte para el 58,33%; al contrario, el 20,83% consideran que los vientos son menos fuertes y para el 20,83% no han existido cambios. De acuerdo al 68,75% de entrevistados las heladas nunca se han manifestado en el sector; sin embargo, algunos participantes manifestaron que sí lo han percibido, el 25% de manera menos frecuente y el 6,25% de manera más frecuente en las madrugadas (Figura 13).

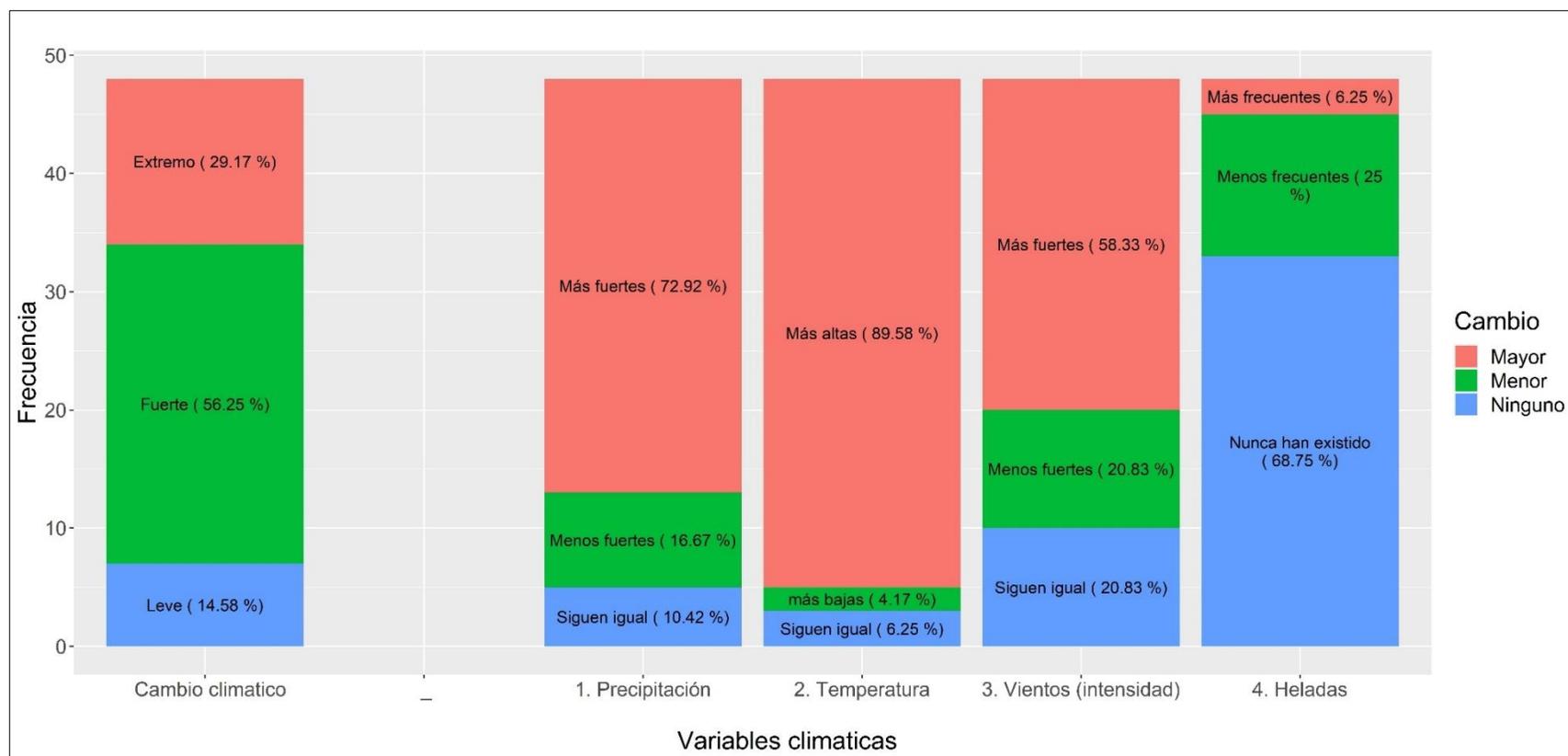


Figura 13. Percepción de cambios en las variables climáticas del área de estudio

Al realizar el análisis histórico de las variables meteorológicas, se obtuvo que han variado a través del tiempo. El análisis de precipitación, se realizó de acuerdo a lluvias menos fuertes y lluvias más fuertes. Respecto a las lluvias menos fuertes, los participantes coincidieron que antes, las precipitaciones se presentaban durante todo el año, pero con mayor frecuencia en el mes de agosto; mientras que actualmente, son frecuentes en el mes de febrero, y limitadas por lo que resta del año (Figura 14).

En el caso de lluvias más fuertes, antes se presentaban en los meses de febrero, marzo y junio; considerando este último mes como el pico de los meses más lluviosos. Actualmente las lluvias más fuertes se presentan en enero, febrero, marzo, mayo, noviembre y diciembre; sin embargo, ninguno alcanza el valor del mes más lluvioso (mes de junio, 17 participantes), registrado para años pasados (Figura 14). Pese a esto, los participantes mencionaron que actualmente las lluvias son más fuertes, respecto al pasado (10-20 años atrás). Respecto a esto, mediante comunicación personal, se corrobora que “las lluvias actualmente son menos frecuentes, pero cuando se presentan, son de mayor intensidad”.

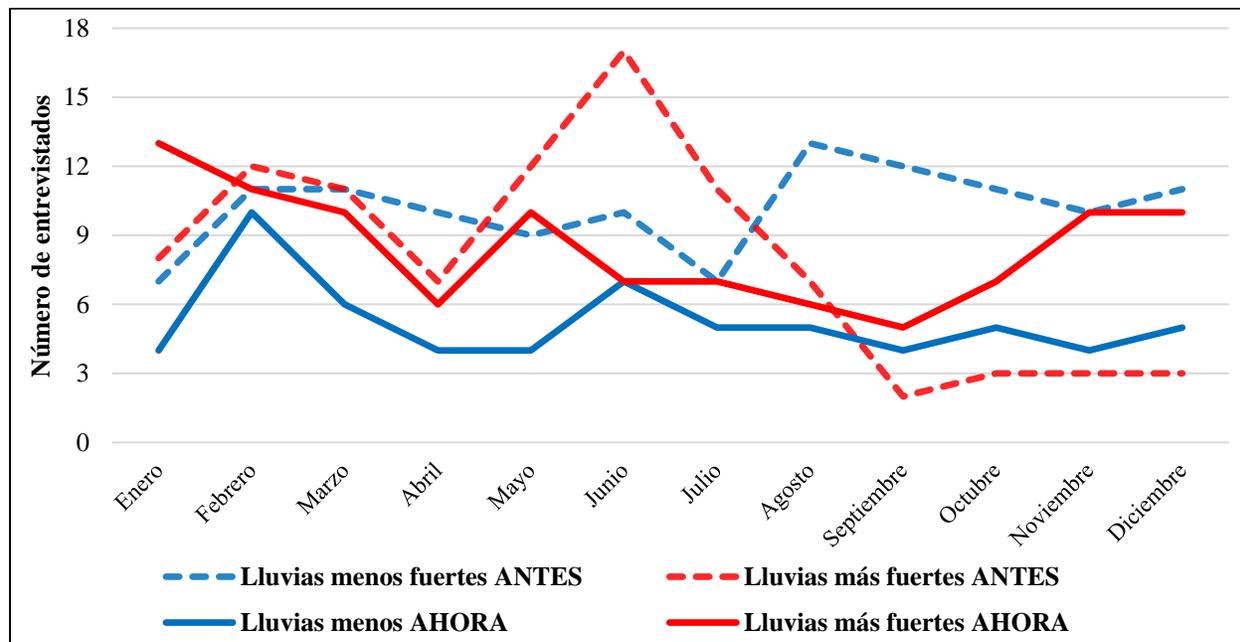


Figura 14. Percepción de datos mensuales de a) lluvias más fuertes antes y ahora; b) lluvias menos fuertes antes y ahora.

Para el análisis de temperatura, se clasificó en temperaturas altas y temperaturas bajas. Respecto a las temperaturas altas, éstas se presentaban en el mes de agosto (17 participantes). Actualmente,

los entrevistados perciben un aumento de temperatura de enero a febrero y de agosto a diciembre, registrándose el valor máximo de percepción en el mes de febrero (15 participantes), como el mes más caluroso. En relación a las temperaturas bajas, no han sido frecuentes en el sector; dado que el clima es cálido la mayor parte del año. Sin embargo, señalaron que en las madrugadas sí se han presentado. Como se observa en la Figura 15, en febrero se presentaron temperaturas bajas antes y ahora; contrario al mes de diciembre, que antes se manifestaba el frío, pero actualmente no.

De acuerdo a este análisis, se observa que en los meses de febrero y diciembre, se presentaron temperaturas altas y bajas. En este caso específico, la población mencionó que en estos meses “el calor es muy fuerte en el día, pero en la noche y madrugadas hace mucho frío”. Es decir, la amplitud térmica es mayor.

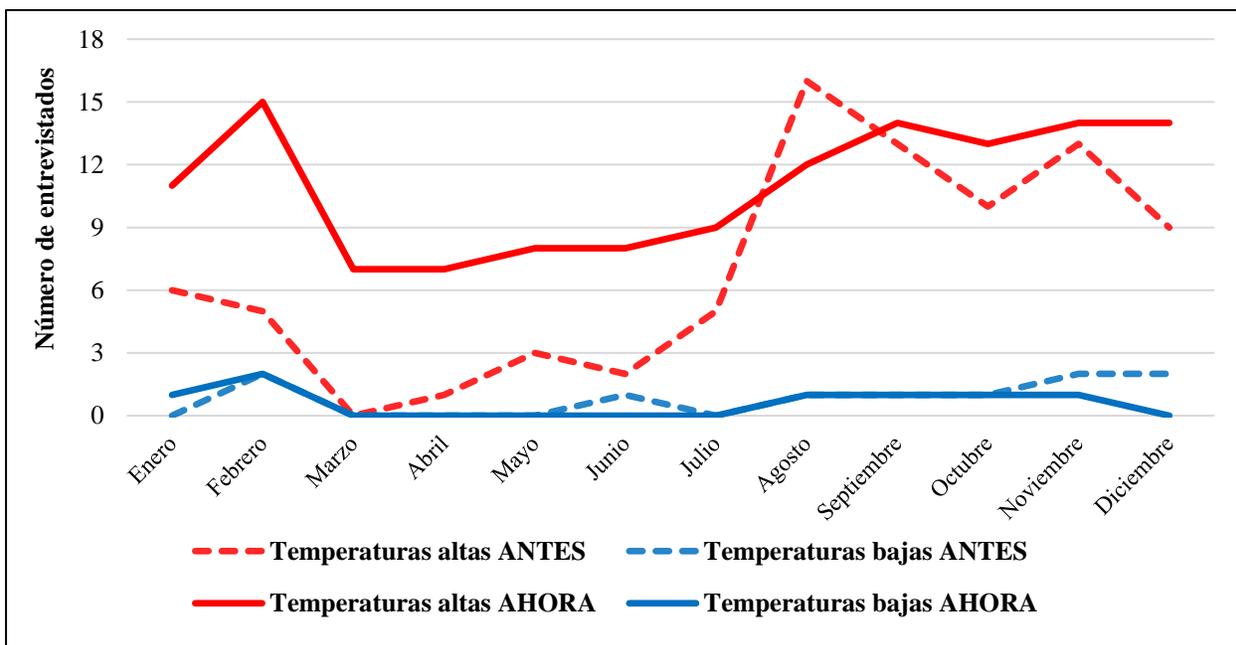


Figura 15. Percepción de datos mensuales de temperaturas altas antes y ahora y temperaturas bajas antes y ahora.

Respecto a los vientos, se observa que han incrementado su intensidad. Antes se podía identificar vientos en el mes de agosto. Actualmente los vientos se presentaron en los meses de enero, septiembre, noviembre y diciembre (Figura 16); adicionalmente, se contrasta con los comentarios de participantes de 76, 54 y 86 años respectivamente: “todo el año hacían vientos suaves”, “Los vientos se dan cuando inicia el verano”, “antes los vientos no eran muy comunes, pero ahora

empiezan los vientos cuando llueve”. Esto quiere decir que hay una mayor apreciación respecto a la presencia y ausencia de vientos en la actualidad.

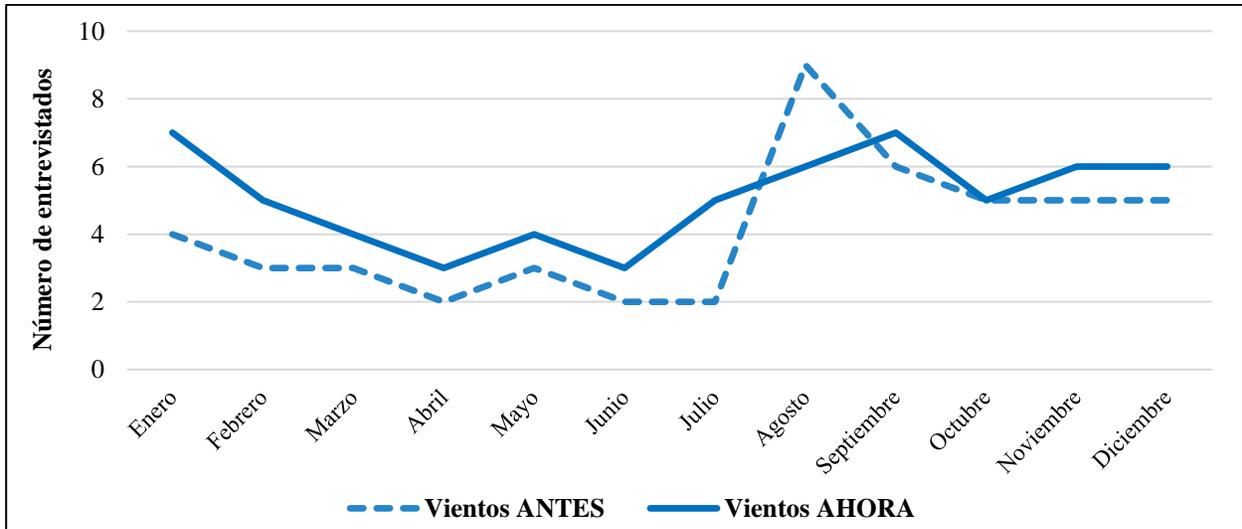


Figura 16. Percepción de los vientos antes y ahora.

De las variaciones climáticas mencionadas, los participantes manifestaron que estos cambios son preocupantes. En mayor proporción les preocupa el calor extremo (60%) y las lluvias intensas (22%); debido a que son eventos frecuentes. En menor proporción, les preocupa los vientos fuertes (6%), la sequía extrema (3%) y otros (3%); estos eventos no se han presentado con mayor frecuencia, pero no se descarta la posibilidad de que a futuro las variaciones sean más extremas (Figura 17).

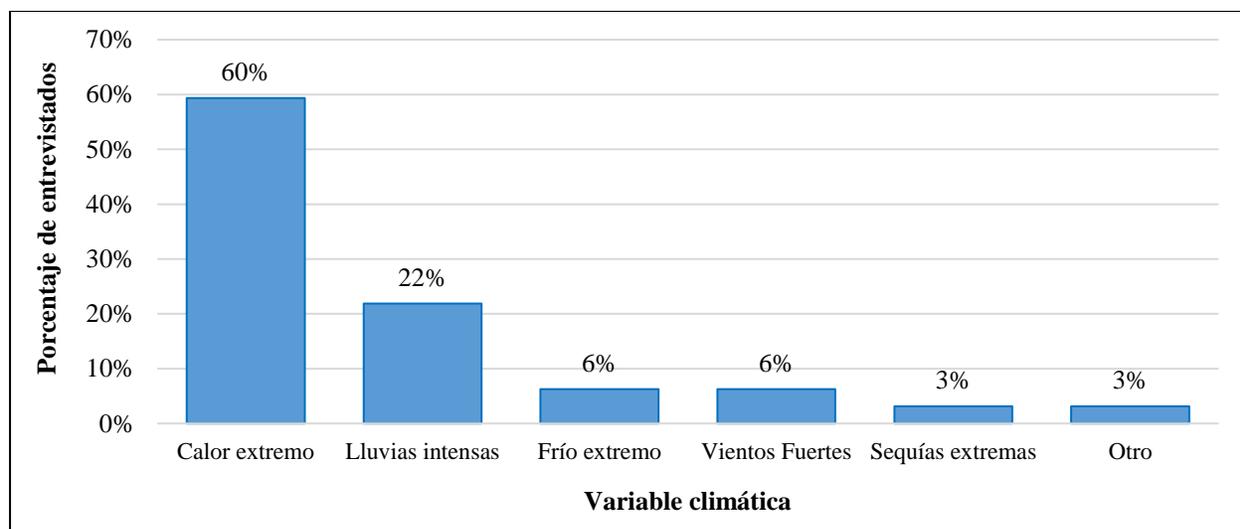


Figura 17. Cambios o anomalías climáticas que le preocupa a la población.

Se preguntó a los participantes ¿Qué acciones realizadas por su comunidad considera usted que más afectan al cambio del clima?, el 21% atribuye a la deforestación y 21% a la minería, como las principales acciones que causan el cambio en el clima. Algunos participantes mencionaron que “a raíz de la minería, se realizan otras acciones como la deforestación y contaminación del ambiente; además, se ha dado el incremento vehicular; que genera ruido, polvo y daño en las vías”.

Otras de las prácticas realizadas por la población son: la contaminación del ambiente (11%), quema de basura (8%), escasa o nula clasificación de la basura (6%), quema del terreno para sembrar (5%) y uso excesivo de plásticos (2%). A pesar de esto, el 6% de la población señala que no han realizado acciones que afecten al clima; no obstante, consideran que los cambios pueden presentarse como una forma de castigo divino (4%). El 4% señala que la agricultura, junto con el uso de químicos para fumigar cultivos (6%), aumento de ruido (1%) e incendios forestales (1%), son otras de las causantes que afectan al clima. Así mismo, consideran que el aumento de la población (1%), y la deficiente cultural ambiental (1%), puede generar gran impacto en el ambiente y clima, debido al incremento en el consumo y demanda de recursos (Figura 18).

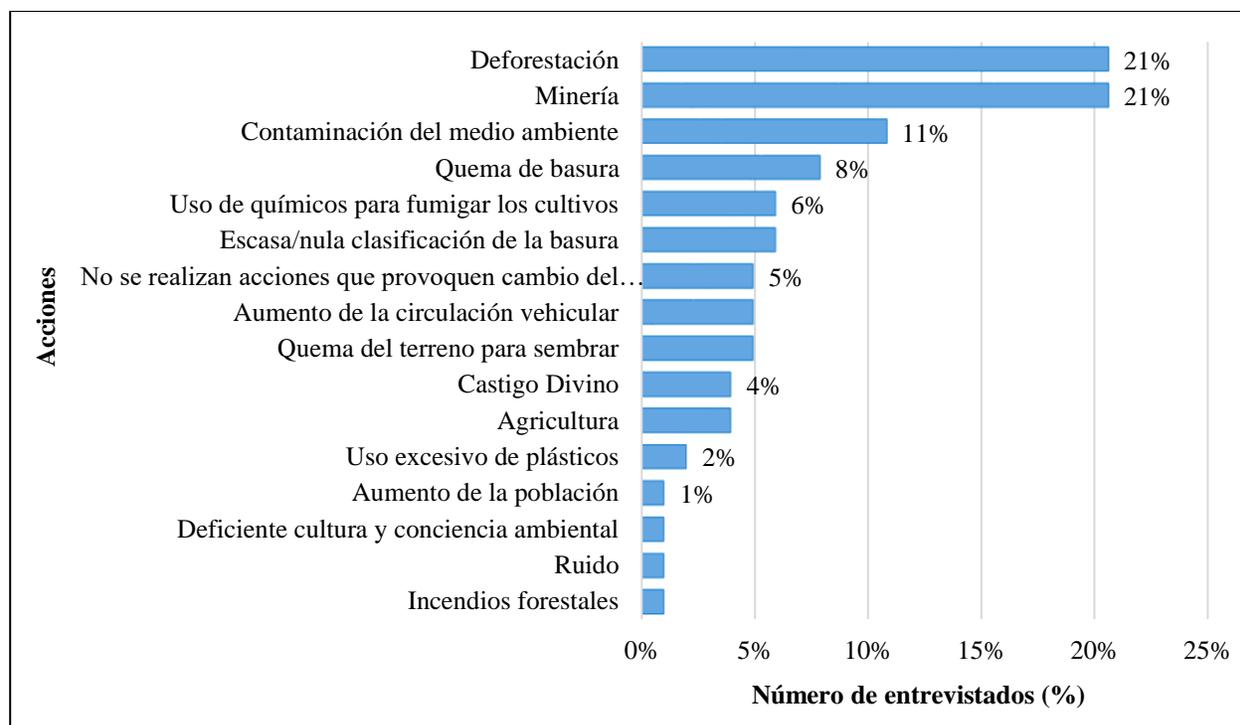


Figura 18. Causas que inciden en el cambio del clima, de acuerdo a la percepción de los habitantes de la parroquia Los Encuentros.

## 4.2. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Yantzaza.

### 4.2.1. Impactos generados por la variabilidad climática

En muchos casos la población no ha podido evacuar o actuar correctamente frente a eventos extremos suscitados a causa de la variabilidad climática; pues, consideran no tener información sobre todas las amenazas e impactos de las variaciones en el clima, ni tampoco existe un plan de acción frente a posibles riesgos. Los impactos más evidentes que ha sufrido la población, han sido por lluvias extremas (41%) y calor extremo (28%); mientras que, en menor proporción, se han suscitado impactos por sequía extrema, frío extremo y vientos extremos (13%, 10% y 8% respectivamente) (Figura 19).

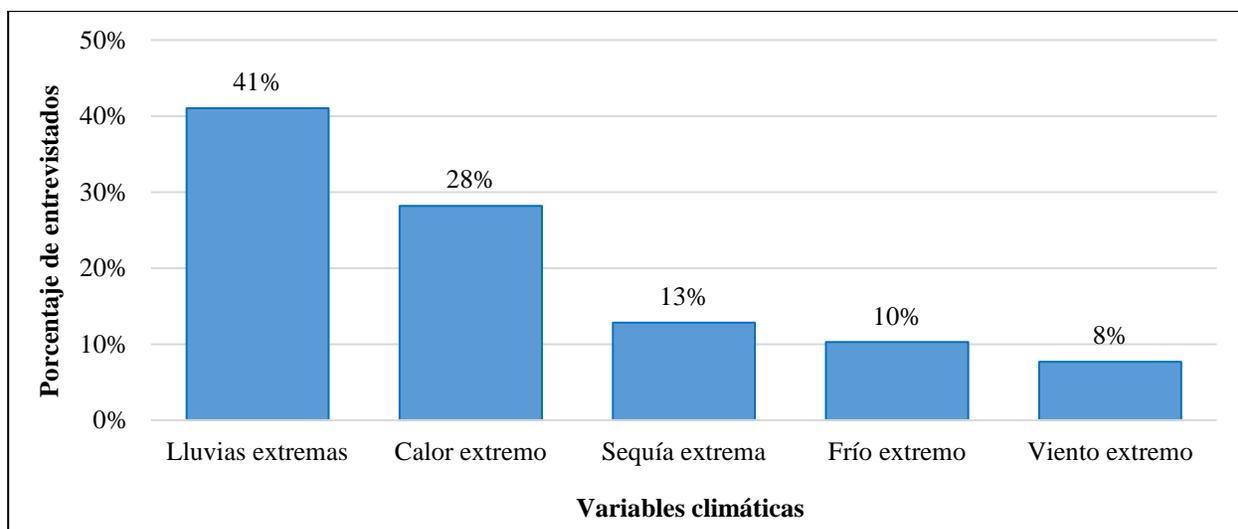


Figura 19. Percepción de los impactos de la variabilidad climática.

#### 4.2.1.1. Precipitación – Lluvias extremas

El 25% de la población evaluada señala que, por la magnitud de las lluvias, se han perdido cultivos y cosechas; dada la intensidad de las mismas, los cultivos se atrofian y por la acumulación de agua, los ríos aumentan su caudal (20%); y por la misma razón, se presentan inundaciones (20%) y deslaves (6%) en el sector. El 6% señala que se ha presentado un incremento de plagas y enfermedades para cultivos; debido a la acumulación de agua y humedad, los cultivos se lanchan y en otros casos, hormigas y caracoles terminan con las hojas de sus cultivos.

Por los cambios repentinos del clima, el 3% de participantes, ha observado cambios en los ciclos de floración, fructificación y crecimiento del bosque. Así mismo, se ha presentado escasez de alimentos para la fauna silvestre (1%), disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (1%) y aumento de plantas exóticas (1%) (Figura 20).

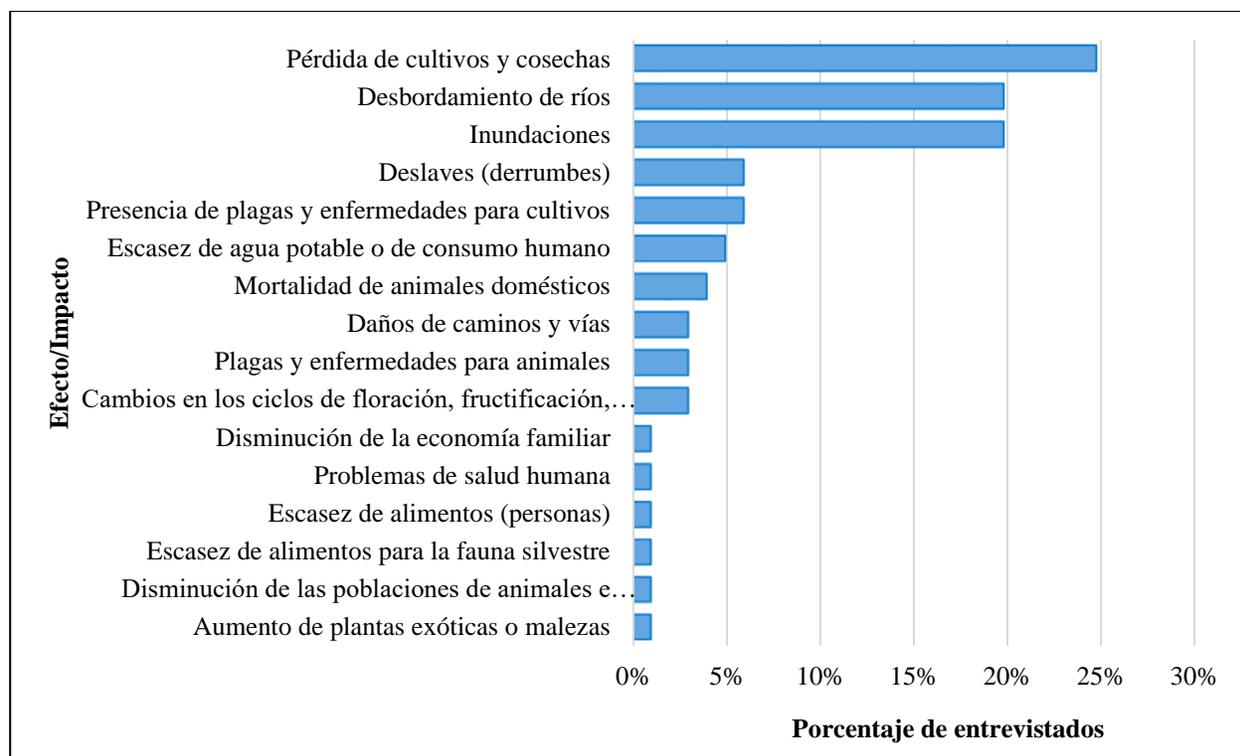


Figura 20. Efectos/Impactos producidos a causa de lluvias extremas.

#### 4.2.1.2. Precipitación – Sequía extrema

La sequía en el sector no se ha presentado por temporadas o estaciones marcadas; sin embargo, los entrevistados señalaron que si se han dado hace algún tiempo en la zona de estudio, lo cual causó algunos impactos como la presencia de plagas y enfermedades en los animales (29%), pérdida de cultivos y cosechas (29%), disminución en la economía familiar (14%), problemas de salud humana (14%) y erosión del suelo (14%) (Figura 21).

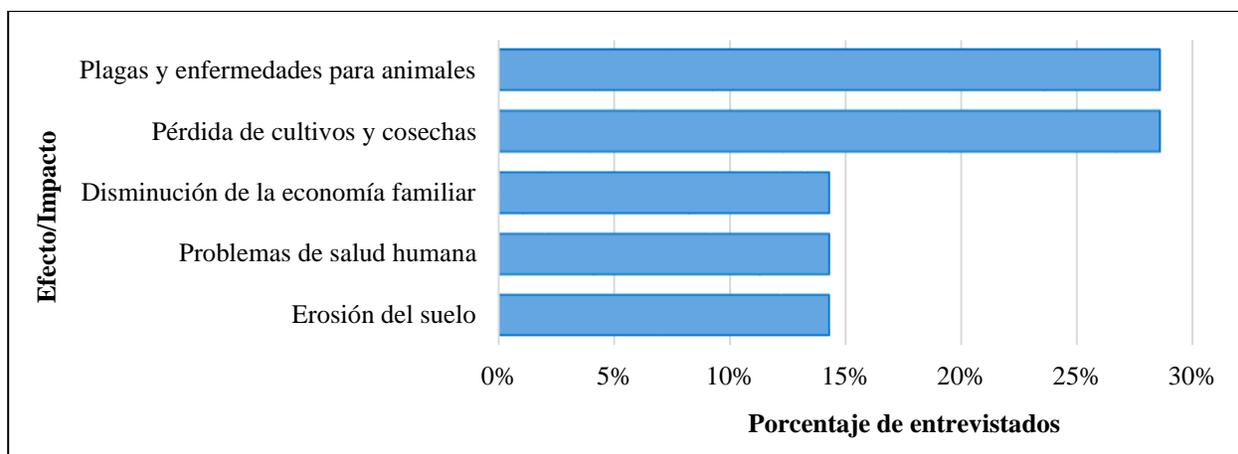


Figura 21. Efectos/Impactos producidos a causa de sequía extrema.

#### 4.2.1.3. Temperatura – Calor extremo

El incremento de la temperatura también generó malestar en la población, el 29% presentaron problemas de salud. El trabajo en campo durante días calurosos, ocasiona dolores de cabeza y fatiga. Por esta razón, los participantes mencionaron que “no pueden estar mucho tiempo expuestos al sol”; “a partir del mediodía, el calor es insoportable”, esto ocasiona una reducción de horas de trabajo en campo, por eso “deben madrugar y aprovechar la mañana”.

Por las altas temperaturas, las hojas de las plantas se queman, se secan y son propensas a contraer plagas y enfermedades (11%), ocasionando la pérdida de cultivos y cosechas (14%). De acuerdo a sus experiencias, las temperaturas cálidas, son favorables para que los agricultores realicen prácticas agrícolas en campo como fumigar y quemar para sembrar; no obstante, estas prácticas generan impactos al bosque, como una mayor incidencia de incendios forestales (4%); cambios en los ciclos de floración, fructificación y crecimiento del bosque (7%); escasez de alimentos para la fauna silvestre (4%) y disminución de poblaciones de animales e insectos polinizadores (7%) (Figura 22). Respecto a la disminución de animales silvestres, algunos participantes mencionaron que ahora ya no es común encontrarse con algunos reptiles, como es el caso de serpientes, ya que de acuerdo a su criterio, esto se debe a la reducción de áreas boscosas.

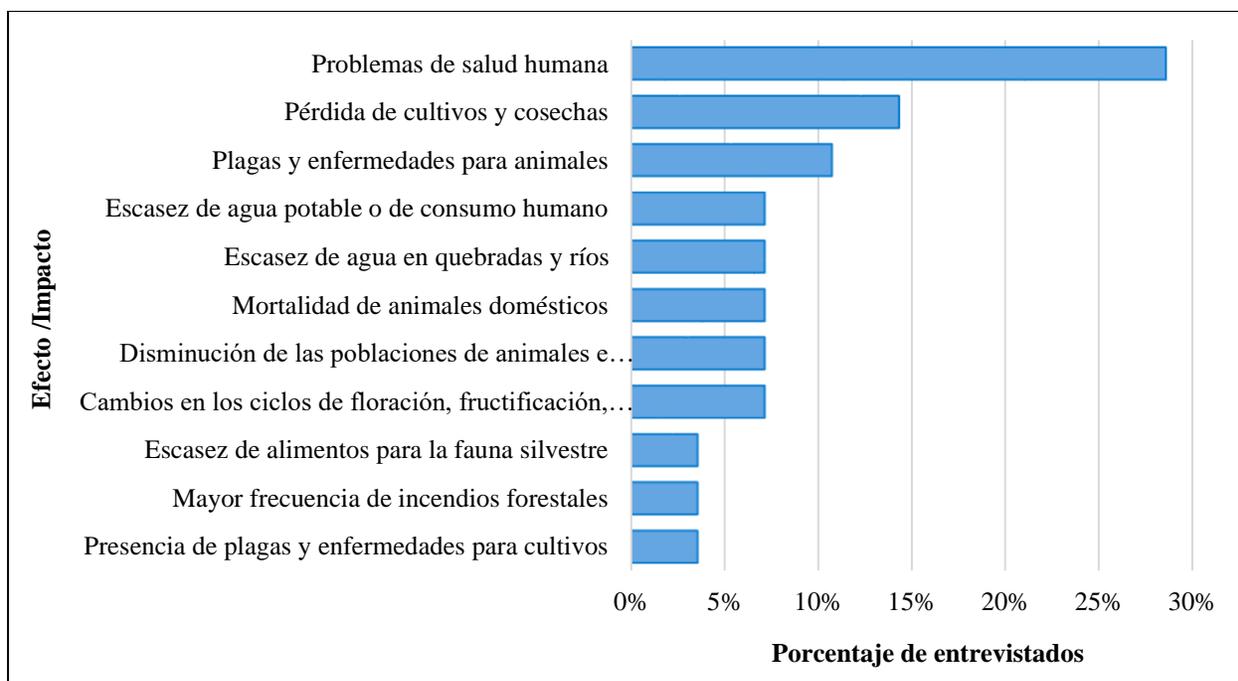


Figura 22. Efectos/Impactos producidos a causa de calor extremo.

#### 4.2.1.4. Temperatura – Frío extremo

El cantón Yantzaza, presenta un clima cálido la mayor parte del año. Por lo tanto, el frío no es muy habitual; sin embargo, en los últimos años, los participantes percibieron temperaturas bajas en las noches y madrugadas.

Los episodios de frío en el sector, se reflejaron en la muerte de animales domésticos (43%), principalmente animales de granja. Este impacto también afectó la salud de la población local (29%), causando resfriados. Las heladas (14%), de las madrugadas, afectaron los cultivos, generando pérdidas de los mismos (14%) (Figura 23).

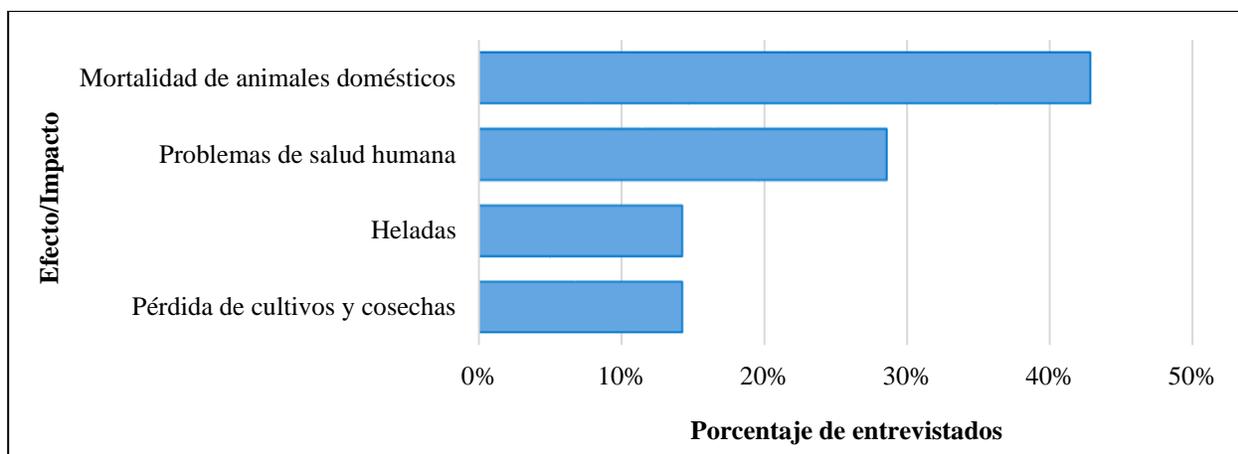


Figura 23. Efectos/Impactos producidos a causa de frío extremo.

#### 4.2.1.5. Vientos extremos

Los vientos extremos, provocaron la caída de árboles (52%). La caída de árboles sobre viviendas, a su vez generó daños en la infraestructura (32%), y en caminos obstruyó el paso y la circulación vehicular. La pérdida de cultivos y cosechas (16%), también se presentó por la caída de árboles; no obstante, el mayor daño en los cultivos se produjo por la intensidad de los vientos (Figura 24).

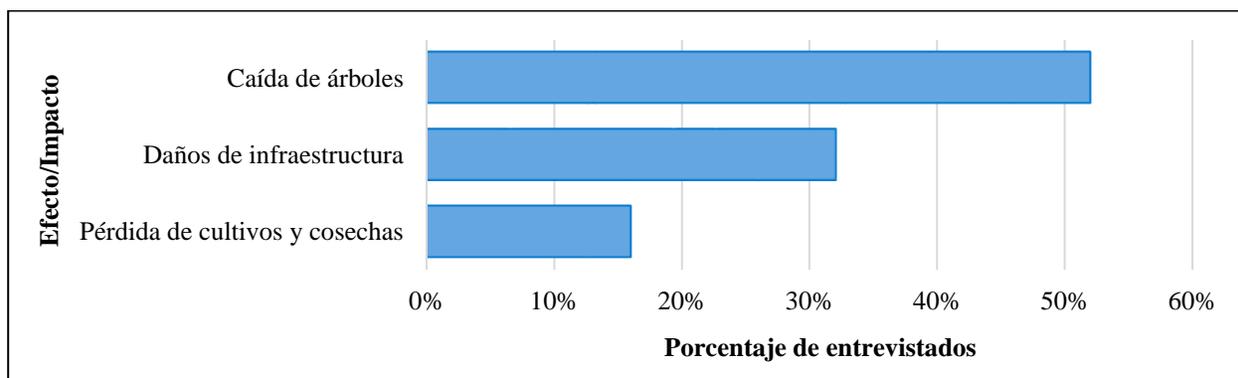


Figura 24. Efectos/Impactos producidos a causa de vientos extremos.

#### 4.2.2. Acciones realizadas por la población frente a los impactos generados por la variabilidad climática

Existen algunas acciones o estrategias que los pobladores han desarrollado para disminuir su vulnerabilidad ante alguna amenaza o impacto generado por las precipitaciones, temperatura y vientos extremos.

#### 4.2.2.1. Precipitación – Lluvias extremas

Uno de los principales impactos que ha sufrido la población de Yantzaza a causa de las lluvias, es la pérdida de cultivos y cosechas. Frente a esto, el 64% de la población no realizó acciones para afrontar o mitigar los daños causados, el 12 % mencionó que no han recibido ayuda de las autoridades competentes; la misma proporción (12%), al contrario afirmó que sí recibieron ayuda de las autoridades, los afectados recibieron plántulas, para volver a sembrar; otras acciones fueron: resignarse (4%), resembrar (4%) y buscar nuevos sitios para implementar sus actividades productivas (4%) (Figura 25 a).

Se preguntó a los participantes, qué acciones recomiendan frente a futuros eventos de magnitud similar. El 68% no expresó alguna solución; mientras que el 16% expresó que las autoridades deberían proporcionar mayor apoyo para afrontar los daños; además, recomiendan reforestar riberas (4%); realizar campañas para concientizar a la población acerca de la contaminación ambiental (4%); controlar la minería y la tala de bosques (4%); y no cultivar cerca de ríos y quebradas para no desafiar a la naturaleza (4%) (Figura 25 b).

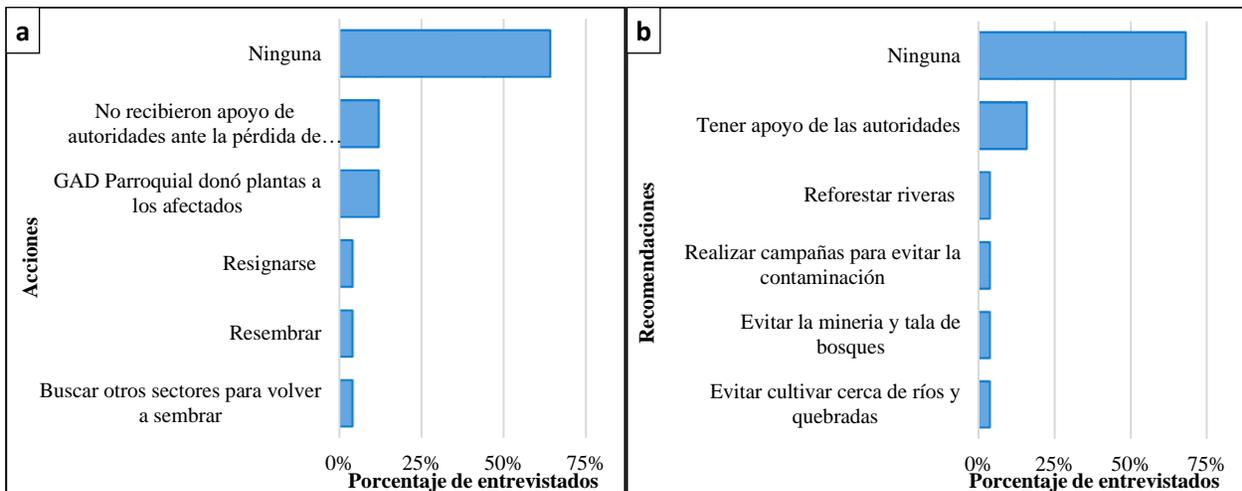


Figura 25. Pérdida de cultivos y cosechas por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones.

Cuando ocurrieron desbordamiento de ríos y quebradas, las autoridades competentes, realizaron la limpieza con maquinaria (43%); en otros caso, no realizaron ninguna acción (29%); parte de los entrevistados, indicaron que no recibieron apoyo de las autoridades (14%); y por último, el 14% señalaron que entre todos los moradores realizaron mingas de limpieza (Figura 26 a).

Frente a esto, existieron algunas recomendaciones por parte de la población, entre ellas, que las autoridades brinden el apoyo correspondiente (10%); que se realicen muros de contención en orillas de ríos (10%); que se realice embaulamiento en quebradas (10%), para evitar el desbordamiento de ríos y quebradas; reforestar riberas (5%); y que las empresas mineras del sector, brinden su colaboración para el desarrollo del sector (5%) (Figura 26 b).

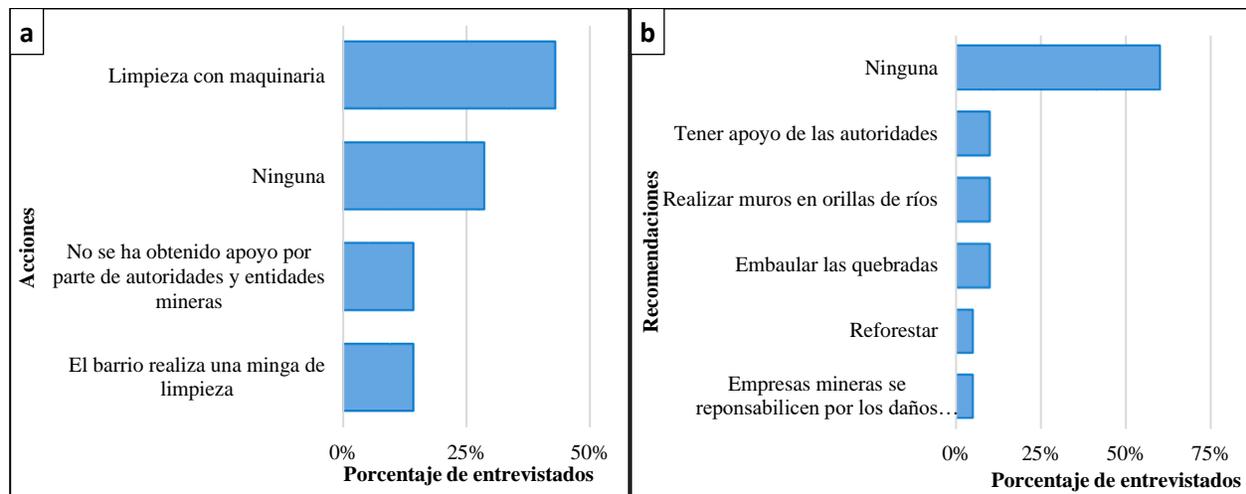


Figura 26. Desbordamiento de ríos y quebradas por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones.

En el caso de inundaciones, el 18% señalaron que la principal acción fue acudir a los bomberos, el 9% realizaron canales para el desfogue de agua; y como en casos anteriores, recomendaron recibir apoyo de las autoridades para el mantenimiento de quebradas, tuberías y alcantarillado (Figura 27 a y b).

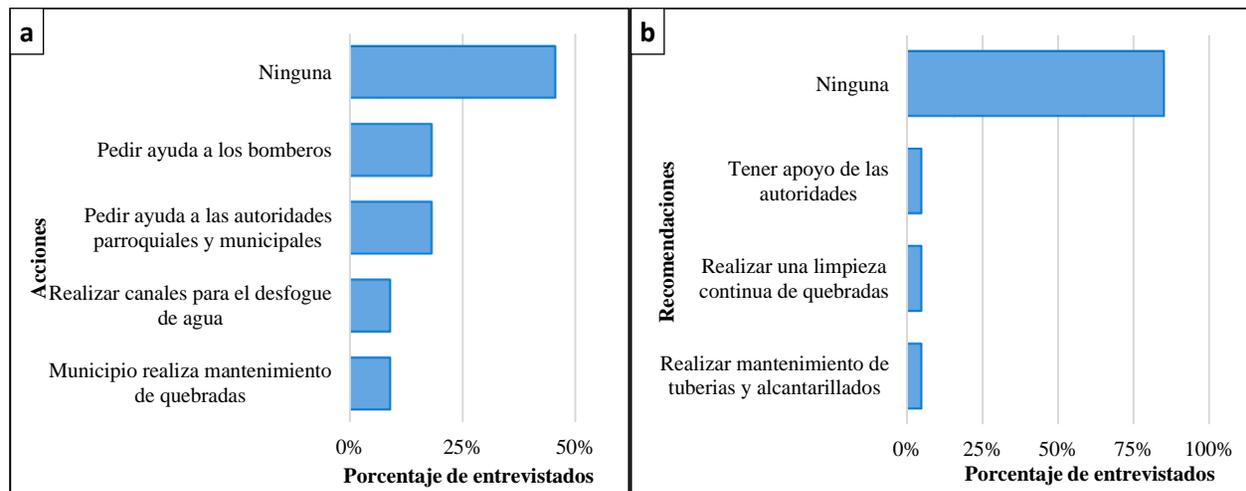


Figura 27. Inundaciones por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones.

Por las lluvias, también se dio un incremento de plagas y enfermedades en cultivos. Algunas de las acciones realizadas por la población, consistió en fumigar para el control de plagas y mejorar la producción agrícola (33%); al contrario, el 33% mencionaron que evita el uso de químicos, porque consideran que sus componentes son muy agresivos para las plantas, el suelo y el ambiente. Además, un 33% señalaron que por el déficit de recursos económicos, no han realizado acciones para el control de plagas (Figura 28 a).

Respecto al control de plagas, las recomendaciones sugeridas por los participantes son desde el punto de vista cultural, realizar fogatas como estrategia para ahuyentar plagas y enfermedades a un costo mínimo. Además, recomiendan no hacer uso excesivo de productos químicos en los cultivos por su alto valor contaminante y perjudicial para el consumo (Figura 28 b).

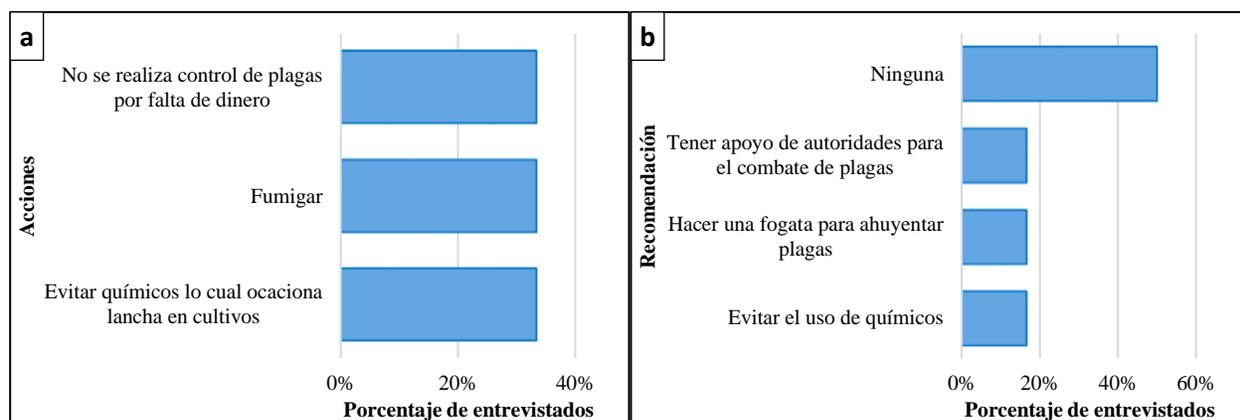


Figura 28. Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos por lluvias extremas: a) acciones y b) recomendaciones.

Debido a los suelos inestables que presentan el cantón y la provincia, son susceptibles a deslaves, los cuales se han producido por años en este sector. Principalmente la infraestructura vial es afectada por deslizamientos y socavamiento de los ríos. En temporadas invernales, muchas comunidades quedan aisladas por no contar con vías alternativas para poder comunicarse. En estos casos, el gobierno provincial realiza acciones de mantenimiento con maquinaria; no obstante, la población recomienda que se construyan muros de contención en las áreas propensas a deslizamientos.

A causa de las lluvias, también se presentaron inconvenientes como la escasez de agua potable para consumo humano. Para dar solución a esta problemática, los afectados solicitan al encargado

de la planta de tratamiento de agua potable, que realice la inspección para que solucione algún inconveniente. En otros casos, realizaron mingas de limpieza con todos los moradores del sector.

En el caso de enfermedades de animales domésticos, acudieron al veterinario. De la misma manera, al presentar un problema de salud humana, acuden al centro de salud más cercano. En el sector Masuk las Vegas, un participante expuso su descontento, señaló que su barrio se encuentra en total abandono, respecto al servicio de salud, no han recibido asistencia médica en este sector.

Frente a la mortalidad de animales domésticos; cambios en los ciclos de floración, fructificación y crecimiento del bosque; disminución de la economía familiar; escasez de alimentos (personas); escasez de alimentos para la fauna silvestre; disminución de las poblaciones de animales, insectos polinizadores; y aumento de plantas exóticas o malezas, los entrevistados no señalaron acciones ni recomendaciones para dar soluciones a las mismas.

#### 4.2.2.2. Precipitación - Sequía extrema

De acuerdo a sucesos experimentados por los participantes, comentaron que hace más de 50 años se presentó un episodio de sequía. Este suceso ocasionó el incremento de plagas y enfermedades en los animales, pérdida de cultivos y cosecha, disminución en la economía familiar, problemas de salud humana y erosión del suelo. Frente a estos impactos, la población no realizó ninguna acción. Solamente en el caso de pérdida de cultivos y cosechas, la población realizó el cambio de sitio de siembra (Figura 29).

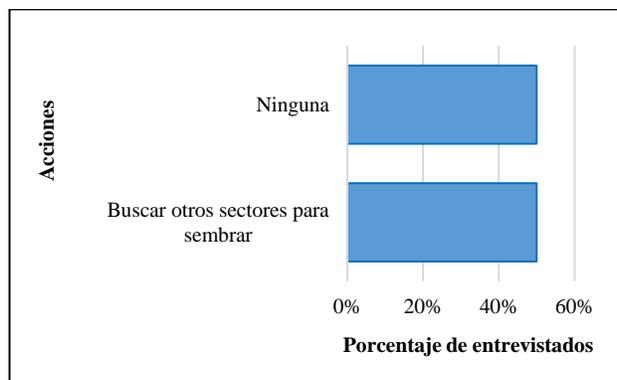


Figura 29. Acciones frente a pérdida de cultivos y cosechas por sequía extrema

#### 4.2.2.3. Temperatura - Calor extremo

A causa del incremento de temperatura, la población presentó malestares, como fiebre, cansancio/fatiga y dolores de cabeza. La acción inmediata fue acudir al centro de salud más cercano. Manifestaron que ahora ya no se puede permanecer largas horas en el campo; por esta razón, recomendaron que se deben tomar medidas de protección personal.

Los animales domésticos, también han sufrido las consecuencias de las temperaturas altas; cuando éstos se han enfermado, sus dueños acudieron al veterinario y de ser necesario, aplicaron una vacuna al ganado; en otros casos de menor gravedad, realizaron remedios caseros para curar sus animales (Figura 30 a y b).

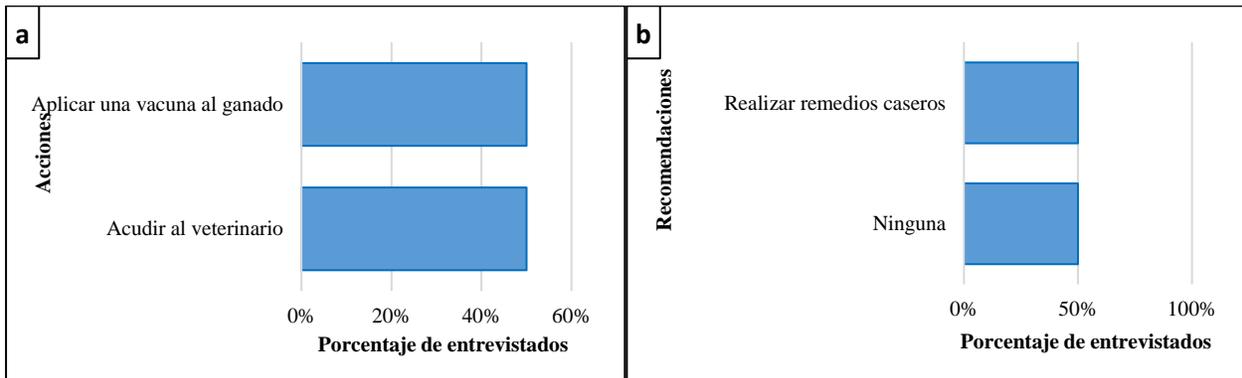


Figura 30. Mortalidad de animales domésticos por calor extremo: a) acciones y b) recomendaciones.

De la misma manera, cuando el ganado u otro animal, contrajo una plaga o enfermedad, acudieron al veterinario; además, manifestaron que les gustaría recibir asistencia técnica por parte del MAGAP, MAG, Concejo Provincial y otras entidades, con el propósito de mantener y mejorar la producción agropecuaria en el sector (Figura 31 a y b).

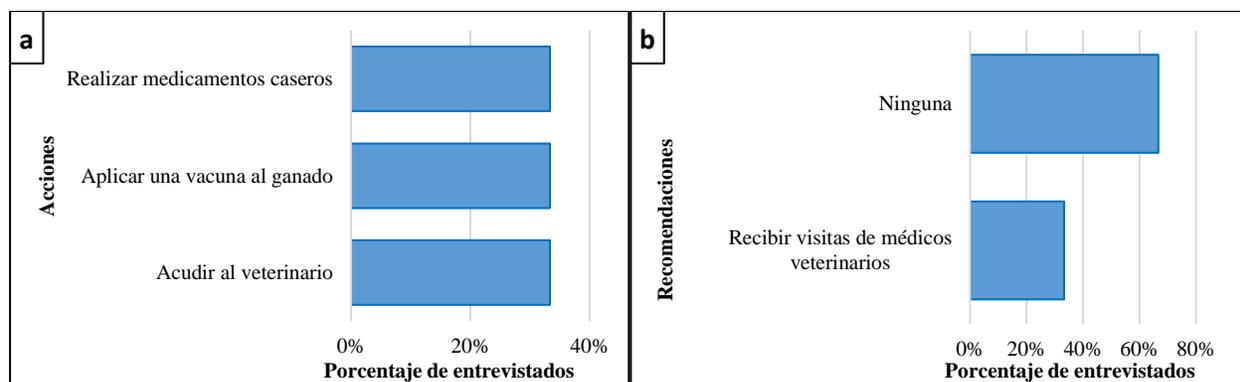


Figura 31. Plagas y enfermedades por calor extremo: a) acciones y b) recomendaciones.

#### 4.2.2.4. Temperatura - Frío extremo

Cuando las temperaturas bajaron, los animales se vieron afectados; puesto que normalmente el clima es cálido y un cambio extremo, causó malestar en los mismos. Cuando el ganado o animales de granja enfermaron, sus dueños acudieron al veterinario; además, realizaron remedios caseros, como infusiones de plantas medicinales para las infecciones (Figura 32).

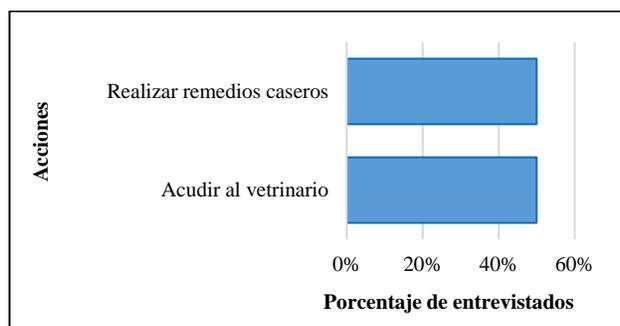


Figura 32. Acciones frente a la mortalidad de animales domésticos por frío extremo.

De igual manera, cuando la población ha presentado problemas de salud, las personas mayores de la casa, realizaron remedios caseros a base de plantas medicinales y también acudieron al centro de salud más cercano. La ocurrencia de heladas, sobre todo en las madrugadas, efectuó la pérdida de cultivos. Las temperaturas bajas al igual que temperaturas altas, queman las hojas de las plantas; frente a esto, la población mencionó que no pueden hacer nada al respecto, porque son procesos naturales.

#### 4.2.2.5. Vientos extremos

Los vientos extremos ocasionaron la caída de árboles. Ante este evento, el 33% de participantes señalaron que no realizaron acciones, por motivo de que no causó daños graves; al contrario, el 33% indicaron que realizaron mingas para limpiar áreas afectadas por la caída ramas y árboles; el 17% en estos casos aprovecharon los individuos caídos para sacar piezas y darle utilidad. Por otro lado el 17% señalaron que no recibieron ayuda de autoridades del sector; por tal motivo, recomendaron que se debe realizar la gestión correspondiente para pedir y contar con el apoyo de estas autoridades (60%). Además, señalaron que es responsabilidad de cada familia ser prudentes y tomar las debidas precauciones (20%), y sobre todo evitar tener árboles cerca de casa (20%), con el fin de salvaguardar la integridad de sus familias (Figura 33 a y b).

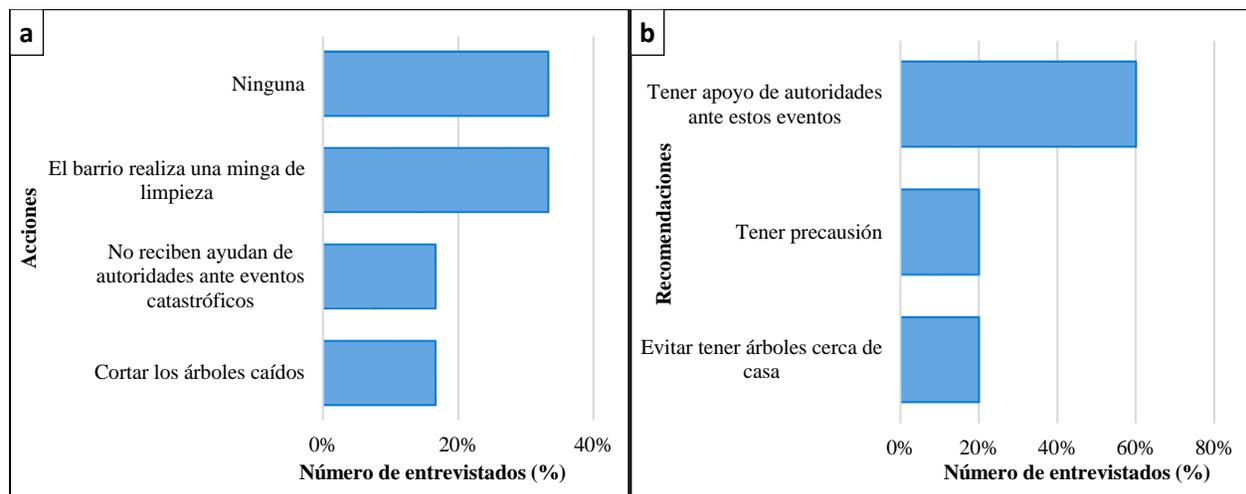


Figura 33. Caída de árboles: a) acciones y b) recomendaciones.

Al igual que con la caída de árboles, los vientos fuertes ocasionaron daños en la infraestructura. En estos casos, el 60% de participantes señalaron que entre todos los vecinos realizaron mingas para colaborar con el/los vecinos afectados. Para los moradores del sector, la unión es importante; por este motivo recomiendan a sus futuras generaciones ser solidarios con quienes lo necesiten (Figura 34a y b). Además, para la población es importante contar con el apoyo de las autoridades, sobre todo en situaciones de calamidad.

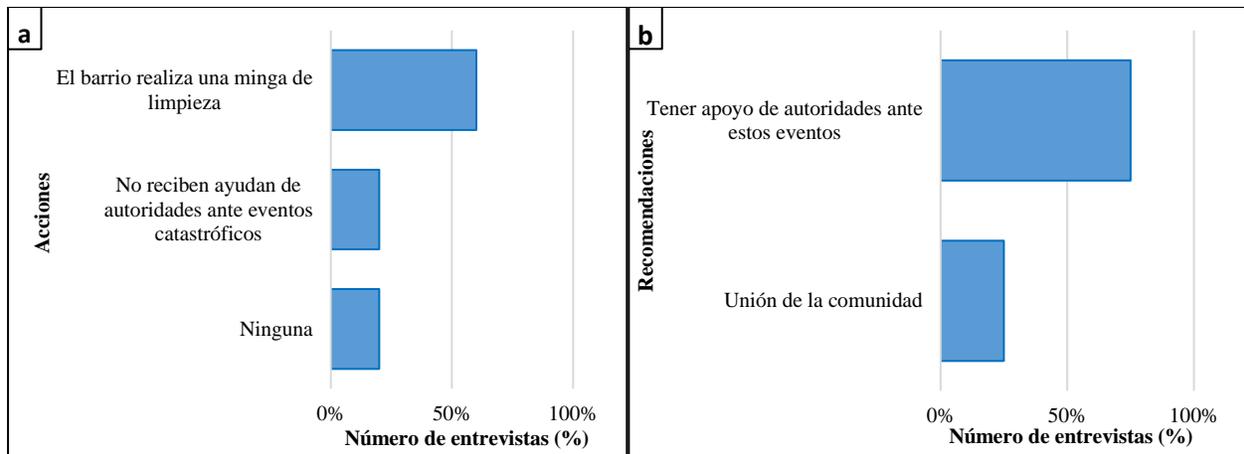


Figura 34. Daños en la infraestructura por vientos extremos: a) acciones y b) recomendaciones.

En el Anexo 6, se detalla una matriz con las acciones y recomendaciones realizadas por la población frente a eventos extremos ocurridos por la variabilidad climática.

### 4.3. Evaluación de la relación entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Yantzaza

A pesar de que se consideró un período de 30 años para identificar la percepción de variaciones del clima; se obtuvo información desde hace 50 años. Mediante el análisis anual y mensual entre la información meteorológica y la percepción de la población, se evaluó que la relación anual no es significativa; sin embargo, a nivel mensual la relación es más estrecha.

#### 4.3.1. Precipitación

De acuerdo a los entrevistados, la mayor incidencia de precipitaciones ocurrió en el año 2019 e inicios del 2020; sin embargo, esta información no pudo ser corroborada con la información meteorológica, dada la ausencia de los registros a partir del año 2016. En los períodos 1983, 1989 y 1991, se registraron valores altos de precipitación (2 335 mm, 2 111 mm y 2 071 mm respectivamente), siendo el año 1991 el más lluvioso; sin embargo, los participantes no recordaron la presencia de lluvias en estos períodos. En cambio, en 1976-1977, 1993-1995, 2007-2015 tanto los registros meteorológicos como la percepción están acorde respecto a la presencia de lluvias. Por otro lado, también se registró la percepción de lluvias en los períodos 1978-1980, 1986, 1996, 1998, 2000 y 2003-2006; no obstante, los registros de precipitaciones en estos años no son los más altos, pero se mantienen entre los 1687 mm y 1979 mm, cercano al promedio de lluvias en el sector (1 981 mm) (Figura 35).

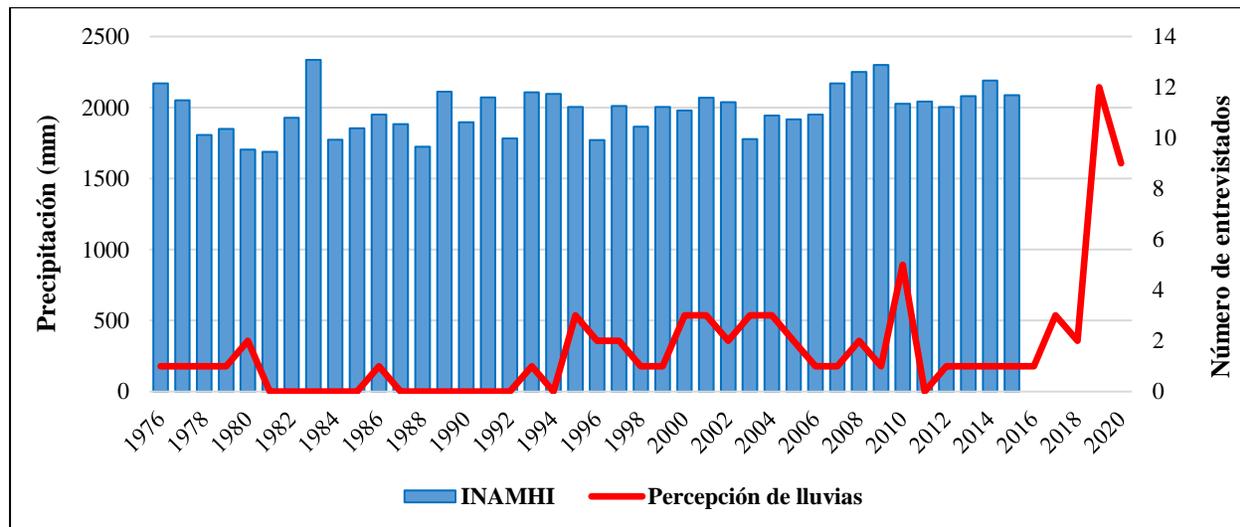


Figura 35. Análisis anual entre los registros de precipitaciones y la percepción de lluvias.

En el análisis mensual, entre registros de precipitación y percepción de lluvias, se observa que los valores más altos de precipitación se presentaron de marzo a junio; mientras que, los registros más bajos, se presentaron en agosto y septiembre. Esto coincidió con los valores de percepción de lluvias en los meses de marzo mayo, junio y septiembre. Además, se encontró una estrecha relación en los meses de noviembre, diciembre y enero. Como se puede observar, en el gráfico el valor más alto de percepción de lluvias es en febrero. Esto se debe a que los participantes recuerdan este mes, asociado al carnaval, como el mes más lluvioso; no obstante, en este mes no se registra el valor más alto de precipitación, pero sí se identificó como uno de los meses de mayores precipitaciones (Figura 36). Con este análisis, se puede considerar que existe relación entre la percepción y la data meteorológica de precipitación.

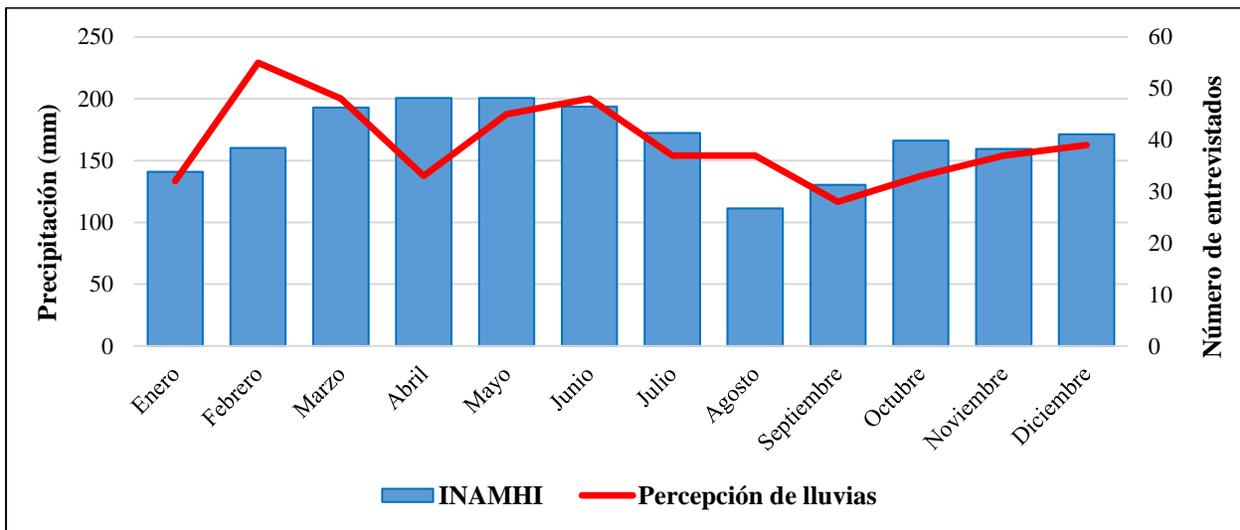


Figura 36. Análisis mensual entre la información meteorológica y la percepción de meses lluviosos.

#### 4.3.2. Temperatura

En el análisis anual se observó que los participantes, percibieron altas temperaturas en el 2019; mientras que años atrás, los períodos más calurosos se registraron entre 1995, 2001, 2002, 2009-2012 y 2015. De acuerdo a esto, existe relación en el año 1995 con 23,66 °C. Aunque el registro máximo de temperatura se presentó en el 2010 (24,09 °C), no se registró la percepción de altas temperaturas en este año (Figura 37).

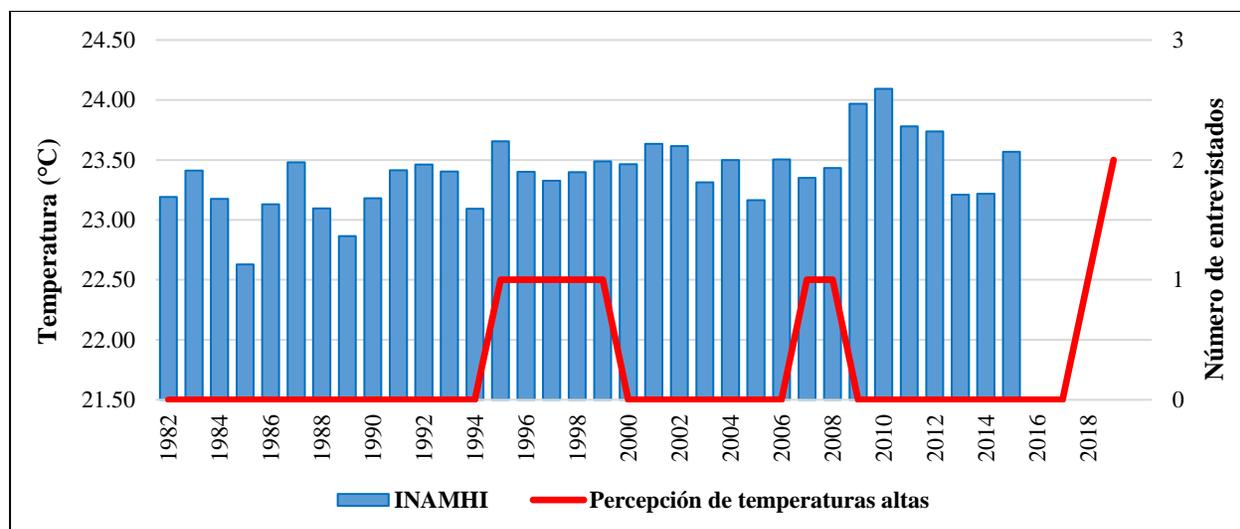


Figura 37. Análisis anual entre la información meteorológica y la percepción de temperaturas altas.

Respecto al análisis por periodos mensuales, se observa que las temperaturas más altas se presentan en los meses de noviembre y diciembre; estos valores, coincidieron con la apreciación de meses calurosos por parte de los participantes (Figura 38). De acuerdo a la percepción de meses calurosos, el valor mas alto se encuentra en agosto; aunque los registros de temperatura no sean los más altos en este mes, los participantes señalaron que a partir de este mes inicia el verano. Esto tiene relación con los registros, ya que a partir de este mes aumentan las temperaturas. Además en la Figura 35, se observa que las precipitaciones disminuyen en los meses de agosto y septiembre.

Respecto a los meses fríos, se registró la percepción máxima en el mes de febrero. De la misma manera, en este mes se registró la percepción de meses calurosos; esto se sustenta con algunos comentarios de los participantes: “el calor es muy fuerte en el día, pero en la noche y madrugadas hace mucho frío”. Cabe mencionar que este suceso se presenta solamente en este mes; ya que, para el resto del año, la apreciación de meses fríos no tiene una variación significativa.

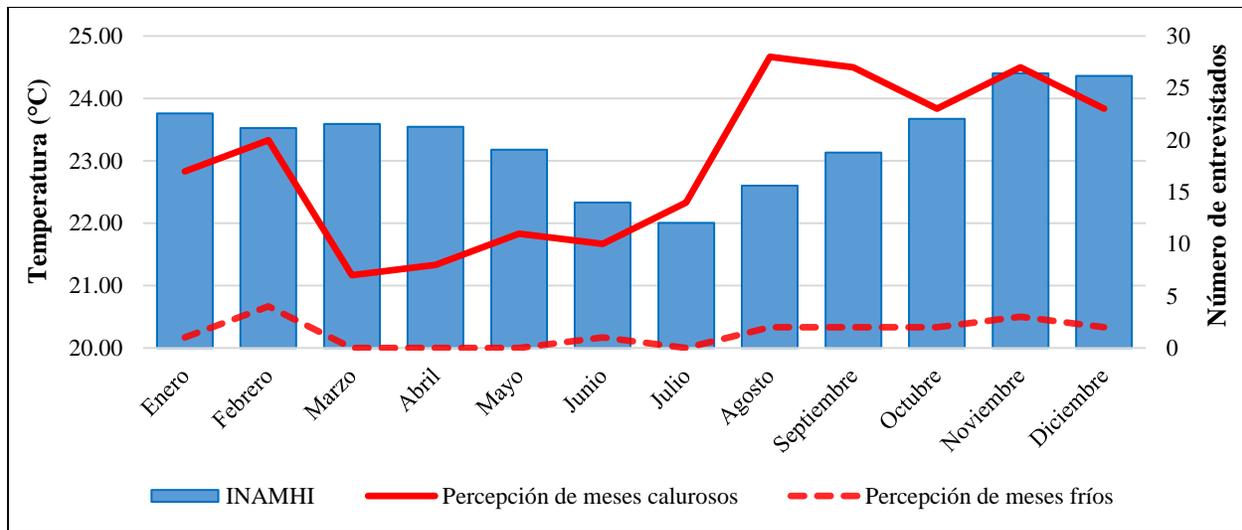


Figura 38. Análisis mensual entre la información meteorológica de temperatura y la percepción de meses calurosos y fríos.

### 4.3.3. Vientos

En el análisis anual se observa que la intensidad de los vientos es significativamente alta en el período 1990-1993, respecto a los demás años; pese a esto, no se señaló por parte de los participantes la apreciación de vientos en estos períodos. En cambio, en 1987, donde se registra la percepción de vientos, existe un registro de 0.40 m/s, el cual es un valor bajo, respecto a los períodos antes mencionados. En el caso de los períodos 2005-2009, 2013, 2014, 2017, 2019 y 2020, donde existe la apreciación de vientos por parte de los participantes no se evaluó la relación, por no contar con los registros completos de esta variable; no obstante, los registros de los participantes se mantuvo para dar a conocer que su percepción es mayor en los últimos años, que son los períodos que más lo recuerdan (Figura 39).

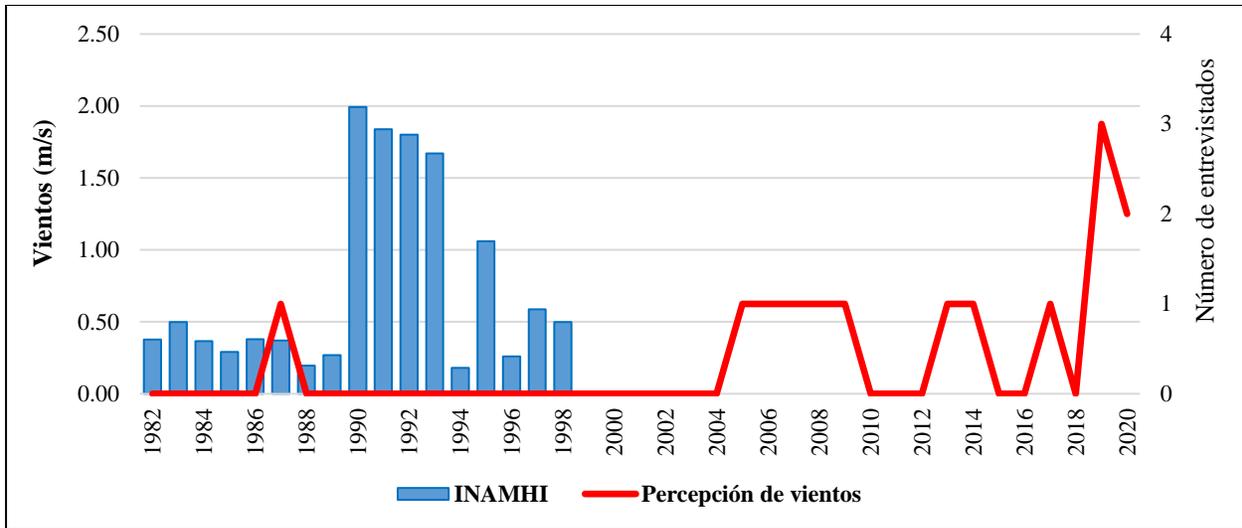


Figura 39. Análisis anual entre la información meteorológica de vientos y la percepción de vientos.

Mediante el análisis mensual, se observó que el valor más alto de percepción es en el mes de agosto. Este valor, concuerda con los registros, donde se presenta uno de los valores máximos de vientos (0,98 m/s). Además, a partir de este mes, los vientos se mantienen en intensidad por lo que resta del año, esto sucede tanto para la percepción como para la estación, mostrando así una alta relación (Figura 40). De la información obtenida, se identificó que en el mes de agosto, se marca el inicio del verano, bajan las precipitaciones y los vientos son más intensos; cabe recalcar que en este período, los participantes, consideran como un buen tiempo para realizar labores agrícolas, sobre todo la siembra del maíz y otros cultivos como caña, yuca, plátano guineo y especies frutales.

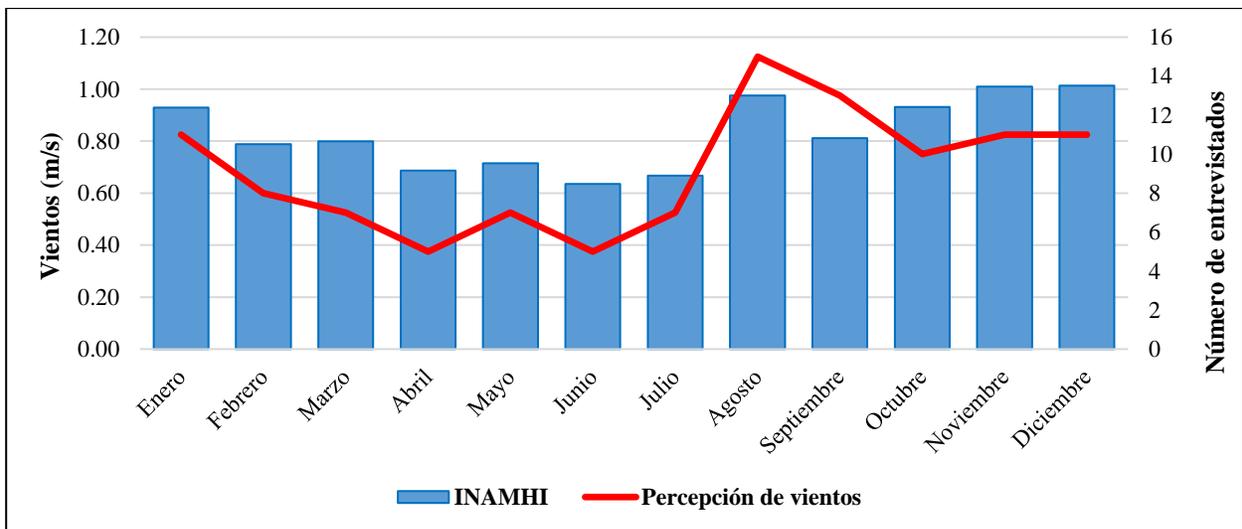


Figura 40. Análisis mensual entre la información meteorológica de vientos y la percepción de meses de vientos.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Percepción de los habitantes del cantón Yantzaza respecto a la variabilidad climática.

De la información recabada, se obtuvo que para el 94% de la población evaluada, es evidente que el clima ha variado en su localidad en los últimos años; sin embargo, el 6% no percibe estos cambios en el clima. El clima indudablemente ha cambiado en los últimos años en la Amazonía ecuatoriana, así lo indican hombres y mujeres Achuar de las provincias de Pastaza y Morona Santiago, “los tiempos han cambiado” y sus conocimientos referentes al “tiempo” ya no se ajustan al conocimiento tradicional de su calendario climático (Veloz, 2019). Así mismo, Guerra (2018), en una investigación realizada en el límite provincial entre Carchi e Imbabura, obtuvo que el 70% de participantes están totalmente de acuerdo que hay una variación del clima, el 22% está de acuerdo, el 6% no está de acuerdo, ni en desacuerdo y un 2% está en desacuerdo con esta variación, considerando que es un fenómeno natural.

La población, señaló que los cambios en las variables climáticas se han manifestado desde hace 50 años, pero que en los últimos cinco años los cambios son más evidentes. Estos resultados se contrastan con los de Useros (2013), quien reporta que la frecuencia y la intensidad de los fenómenos climáticos han cambiado en los últimos 50 años. Pinilla et al. (2012), reportaron que los cambios se han percibido especialmente en los últimos 8 años. En sus expresiones Tumi y Tumi (2013), sostienen que la alta variabilidad climática es más persistente desde 1980 para adelante.

En el análisis histórico de las variables meteorológicas, se obtuvo que el 72,92% de la población evaluada, ha presenciado que en su localidad las lluvias son más fuertes a diferencia de otros años. Aguirre et al. (2015), mediante proyecciones de precipitación futuras en la zona de planificación 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe), obtuvieron que las precipitaciones tienden a incrementar hacia el año 2050; especialmente en los ecosistemas amazónicos.

De acuerdo a la percepción de los participantes, el pico más alto de precipitaciones antes, se registró en el mes de junio; actualmente, el valor más alto es en febrero. De igual manera, la disminución de precipitaciones antes se presentaba a partir de septiembre; actualmente son de junio a septiembre y de diciembre a enero. Esto concuerda con el estudio de Portilla (2018), el cual indica que en la región amazónica se observa una ligera recesión de las precipitaciones a fines de

diciembre y en enero. Cabe mencionar, que en la región Amazónica, la frecuencia lluviosa es casi invariable a lo largo de todo el año. Mato et al (2019), concuerdan que para la región sur de la Amazonía ha existido una mayor disminución, a la vez que se ha convertido en la región más desforestada.

El 89.58% percibe que la temperatura se ha incrementado, actualmente perciben temperaturas más altas. Esto se corrobora con las investigaciones realizadas por Beck y Bendix (2013), donde determinan que la temperatura de la región amazónica sur, presenta una tendencia de incremento de 0,22 °C por década desde el año 1948. De la misma manera Aguirre et al. (2015), indican un aumento de temperatura a nivel de toda la región sur del Ecuador. Bajo un escenario optimista (RCP 2,6) se prevé un aumento entre 1,21 y 1,46 °C, mientras que un escenario pesimista (RCP 8,5) se estima un aumento entre 2,01 – 2,37 °C. Toulkeridis et al (2020), concuerdan que en Zamora Chinchipe se evidencia un aumento de la temperatura.

En el sector no existen meses calurosos marcados, no obstante, la temperatura ha incrementado, evidenciando que ha cambiado en relación a años pasados; así mismo, lo reporta Veloz (2019), donde los participantes mencionaron que el clima en la Amazonía, ya no es como antes, “ahora el calor del sol es más fuerte”. Por otro lado, los meses fríos, no son muy comunes, y tampoco existen meses marcados; sin embargo, señalaron que en las madrugadas sí se han presentado. Específicamente, en febrero se presentaron temperaturas bajas antes y ahora. En este caso, la población mencionó que “el calor es muy fuerte en el día, pero en la noche y madrugadas hace mucho frío”. Es decir, la amplitud térmica es mayor. La población considera que la temperatura es el real problema que vive en cuanto a cambio climático, hace 50 años la temperatura era tolerante, algo muy diferente a lo que se vive desde hace 25 años, hasta la actualidad (Guerra, 2018).

Según el 58,33%, la intensidad de vientos también se manifestó más fuerte. Useros (2013), concuerda que el comportamiento de los vientos puede cambiar, debido que están condicionadas a las variaciones de la temperatura atmosférica y a la circulación océano-atmósfera, llegando a provocar desastres naturales y afectando actividades antrópicas; además, la magnitud del viento, podría afectar y exponer la salud de las personas. El incremento en la intensidad de vientos se ha dado de enero a julio y de noviembre a diciembre. De acuerdo a lo mencionado por los entrevistados los vientos en años pasados no eran tan fuertes; sin embargo, se podía diferenciar en el mes de agosto, donde los vientos eran marcados. Esta información coincide con el estudio de

Portilla (2018), quien identificó mediante registros, que en el período de 1980-2006, los vientos fueron más intensos en el mes de agosto.

De estos cambios o anomalías climáticas que se han suscitado a través de los años, el 60% de la población manifestó una alta preocupación por el calor extremo. A pesar de que el cantón Yantzaza posee un clima característico “cálido-húmedo”, donde la mayor parte del tiempo es caluroso, la población teme que estas temperaturas se incrementen a futuro. En cuanto al incremento de la temperatura, se conoce que al final del último período glacial, la Amazonía se calentó en solo ~ 0,1 °C por siglo, sin embargo, en las últimas décadas Malhi et al. (2008), reconocen que el calentamiento global, ha dado lugar a que en la Amazonía se registre una tasa de incremento de la temperatura de aproximadamente 0,25 °C por década. En los escenarios futuros de emisión de gases de efecto invernadero, se proyecta que las temperaturas suban en promedio 3,3°C (rango 1,8 a 5,1°C) este siglo, quizá un poco más en el interior durante la estación seca, o hasta 8 °C, si la reducción sustancial de los bosques continúa.

La deforestación (21%) y minería (21%), son las principales actividades que se realizan en el área de estudio; estas actividades, son consideradas por los participantes como responsables de las variaciones en el clima. Respecto a la minería, en América Latina y el Caribe el crecimiento de la actividad minera conlleva a un incremento correlativo en su demanda de energía. Buena parte de esta energía genera indirectamente emisión de gases de efecto invernadero (mega represas), contribuyendo así al calentamiento global (Monge, Patzy, y Viale, 2013).

En relación a la deforestación, el IPCC (2007), reporta que la misma ha contribuido en un 25% con las emisiones de gases con efecto invernadero. Además, algunas estimaciones de deforestación a gran escala en la región amazónica establecen afectación severa en los patrones de precipitación, reducción de humedad del suelo, aumento de la temperatura de la superficie y épocas secas más severas. Esto conllevaría a una mortandad de árboles y otros grupos generando modificaciones en el sistema climático regional (Laurance y Williamson, 2010; Shukla et al., 1990).

## **5.2. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Yantzaza.**

En el cantón Yantzaza, la población indudablemente está presenciando los impactos de la variabilidad climática y cambio climático. Los cambios observados e impactos variados de la precipitación, temperatura y vientos extremos, causa preocupación a la población. A pesar de esto, la población no ha podido actuar correctamente, pues en algunos casos, los afectados no han tenido la iniciativa de realizar alguna actividad, acción o estrategia que le permita disminuir su vulnerabilidad ante un impacto o riesgo de esta índole. Son muy pocos los habitantes que realizan acciones para enfrentar o sobreponerse a los daños causados por los fenómenos climáticos.

Los principales impactos que ha experimentado la población, han sido a causa de las constantes lluvias, lo cual ocasiona el desbordamiento del río Zamora. El desbordamiento de este importante río, que baña gran parte de la provincia, causa serios inconvenientes en los habitantes del cantón y de manera más severa a quienes habitan cerca a los márgenes del río. Esto se corrobora con la información presentada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de Yantzaza, donde menciona que en el cantón han existido inundaciones a raíz de precipitaciones extremas, las cuales se han generado principalmente en las áreas susceptibles de inundaciones; como son los valles fluviales que se encuentran alrededor de los principales cauces de los ríos Zamora, Chicaña, el Nangaritza y la mayoría de drenajes, ya que son zonas bajas con poca pendiente donde se pronostica la acumulación de agua (GAD YANTZAZA, 2014-2019).

En el área de estudio, no se ha presentado temporadas o estaciones de sequías. De acuerdo a sucesos que recuerdan los participantes, aproximadamente entre los años 1960 - 1970, hubo una temporada de sequía a nivel nacional, mismo que afectó gravemente a productores agrícolas. Esto se corrobora con lo señalado por Ramalhosa y Minkel (2001); CIBIMENA (2007) y Malo (2014), sobre la gran sequía, conocida a nivel nacional que duró aproximadamente 20 años (1962-1982), que produjo la mayor oleada de migración interna en el país, provocando la salida de 164 183 personas aproximadamente, más otros factores. La mayor parte comprendía a la población económicamente activa, de entre 20 y 40 años de edad.

El calor extremo en el sector, también afecta a la población, el cual ha generado problemas de salud humana y animal. En cambio, el frío extremo no ha sido un problema, ya que este fenómeno tampoco se ha presentado por temporadas o estaciones. Sin embargo, en los últimos años, la

población experimentó temperaturas bajas, especialmente en las madrugadas, causando malestares en la población; de la misma manera presenciaron malestar en su ganado y animales de granja. Respecto a los vientos, éstos tuvieron efectos sobre la infraestructura y sobretodo en la agricultura.

De las variables evaluadas (precipitación, temperatura y vientos), el sector agrícola, es el más afectado; en todos los casos se identificó la pérdida de cultivos y cosechas. Entre las acciones realizadas por la población están: resembrar y buscar otros sitios para implementar sus actividades agrícolas. Sin embargo, por falta de recursos económicos, algunos productores se han visto obligados a abandonar esa actividad. CATIE (2015), menciona que los impactos del cambio climático en los diferentes ecosistemas son innegables, esto lo demuestran tanto estudios científicos como la percepción de las familias rurales. Ya son varias las regiones donde las condiciones de sequía o la intensificación de la variabilidad del clima han hecho que las familias cambien sus estrategias de vida, cambios que incluyen la migración y el abandono de la agricultura. Así mismo, por las distintas experiencias, recomiendan que se debe evitar cultivar cerca de ríos y quebradas, para evitar la pérdida de los mismos y sobre todo su inversión.

El cambio de temperatura y aumento en las precipitaciones ha dado paso al incremento de plagas en los cultivos, como es el caso de la lancha en las especies frutales. De acuerdo a Robledo, Aguirre y Castaño (2019), la lancha, es producida por un hongo superficial de color oscuro y textura áspera denominado fumagina. Se encuentra principalmente en plantas (ornamentales y de cultivos) de clima cálido y húmedo. Este grupo de hongos, son organismos parásitos que viven del excremento azucarado de ciertos insectos plaga, en particular de escamas y áfidos. En el proceso de desarrollo de este grupo de hongos, se forma una capa negra que afecta al fruto, en su calidad comercial, ocasionando la pérdida de cosechas.

A pesar del incremento de plagas y enfermedades, se identificó que la mayoría de participantes no está de acuerdo con el uso de químicos para su control, porque consideran que son perjudiciales para la salud. Efectivamente, Devine et al. (2008), consideran que el uso de pesticidas en los sistemas agrícolas realiza el control de plagas, pero existen restricciones del uso, que incluyen los efectos sobre la salud humana, los ecosistemas agrícolas, el medio ambiente y la selección de rasgos que confieren la resistencia a los insecticidas en las especies plagas. Así mismo, Del Puerto-Rodríguez, et al (2014), señalan que el uso indiscriminado de pesticidas es un problema, que contribuye a la contaminación del suelo y cursos de agua.

En el caso de la fumagina, se pueden diagnosticar fácilmente por el hecho de que su desarrollo micelial es de color oscuro y se puede desprender completamente del tejido afectado, en el momento de la selección y clasificación del fruto con ayuda de un trapo húmedo, papel o incluso con la mano, observando el pericarpio del fruto aparentemente sano. Hasta el momento no ha sido necesario aplicar un producto fungicida para controlar los agentes causantes de la fumagina de los cítricos, debido a que el control está determinado para el tipo de insecto que proporciona las condiciones nutritivas de estos hongos (Agrios, 2005).

El bosque también se ha visto afectado por los cambios repentinos del clima. Tanto el incremento de precipitaciones como el aumento de temperatura, han ocasionado cambios en los ciclos de floración, fructificación y crecimiento del bosque; disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores y por ende escasez de alimentos para la fauna silvestre. De la misma manera Chimbo y Chongo (2019), en un estudio realizado en Napo y Orellana, señalan que las especies de flora y fauna, se han visto afectados por las variaciones en el clima, éstos han ido desapareciendo en los últimos 12 años. Ibáñez (2018), menciona que los resultados del cambio climático sobre la flora y fauna están directamente relacionados con el clima adecuado para la subsistencia de cada especie.

La tala y el comercio ilegal de madera, tienen efectos devastadores y preocupantes en la biodiversidad y con el cambio climático (Carvajal, Renato, Illanes, y Dolores, 2018); esto demuestra la necesidad de llevar a cabo evaluaciones regionales y locales de la relación entre los servicios ecosistémicos y variables climáticas (WWF y Fundación Natura, 2010).

De acuerdo a los impactos producidos por cada variable climática evaluada, en todas las situaciones los participantes mencionaron que no han realizado ninguna acción que afecte el clima y el ambiente, y que no han recibido ayuda de las autoridades. En el primer caso, los participantes mencionaron que no cuentan con recursos económicos necesarios para hacer frente a los impactos que demanden de gastos, por tal motivo no han realizado ninguna actividad.

En el segundo caso, se puede deducir que la población permanece a la expectativa de iniciativas por parte de las autoridades. Entre las acciones recomendadas por parte de los participantes, existen propuestas que les gustaría que sean apoyadas y atendidas por instituciones competentes. Algunas de ellas son reforestar y dar mantenimiento a las riberas; no solamente cuando ocurre un evento extremo, sino también, con el fin de embellecer su cantón; realizar campañas de concientización

sobre el uso excesivo de plásticos y todo tipo contaminación al ambiente; manifiestan que se debería realizar un control riguroso a la minería y tala de bosques; y, sobre todo, les gustaría recibir asistencia técnica para el mejoramiento de su producción agropecuaria.

En la investigación, no se evaluó el nivel de vulnerabilidad, ni el grado de exposición de la población de Yantzaza; sin embargo, en un estudio realizado por Aguirre et al (2015), considerando la interacción de variables climáticas de exposición y antropogénicas de sensibilidad, se observó mediante proyecciones climáticas para el año 2050, con un escenario RCP 2,6, que el 65% de la zona de estudio (ZP7), tendría niveles de vulnerabilidad moderados, siendo Zamora Chinchipe en un 53% de su territorio. A nivel cantonal, las áreas más vulnerables podrían ser El Pangui, Yantzaza, Chinchipe y Palanda. Ésta se podría atribuir a las actividades antrópicas, principalmente al cambio de uso del suelo para pastos o agricultura, la minería, vías y explotación de maderera; sumado el crecimiento poblacional, especialmente en la provincia de Zamora Chinchipe; la escasa aplicación de la normativa forestal, ambiental; y un reducido nivel de capacidad adaptativa.

Por otro lado, es importante considerar que la diversidad de los sistemas productivos de la región y la organización local son estrategias con las que las familias rurales han enfrentado la alta variabilidad climática natural, desde hace cientos de años. Pero el aumento en la velocidad e intensidad de esta la variabilidad climática y el cambio climático hacen que cada vez sea más difícil la adaptación a nivel individual (CATIE, 2015).

De la misma manera, la población evaluada considera no estar preparada para actuar frente a estos eventos climáticos. Como lo expresa CATIE (2015), las pequeñas comunidades generalmente son las más afectadas y las menos preparadas para hacer frente a los impactos del cambio climático, pues en general están en zonas que tienden a ser más vulnerables y dependen fuertemente de los recursos naturales para sostener sus medios de vida. Por lo tanto, es necesario la construcción participativa de estrategias locales para la adaptación a la variabilidad y cambio climático global. De esta manera la población puede estar preparada y evitar futuros daños y pérdidas.

### **5.3. Evaluación de la relación entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Yantzaza.**

La población de Yantzaza percibe claramente cambios en los patrones climáticos. Sus percepciones y observaciones se basan en su experiencia personal. Estas apreciaciones generales de la gente sobre el cambio o variabilidad del clima en algunos casos fueron consistentes con la data meteorológica del área de estudio.

A nivel anual, la percepción en contraste con la data meteorológica no es tan evidente; esto se debe a dos factores al momento de recolectar la información: 1) los participantes recuerdan los sucesos, pero no el período de ocurrencia de los mismos y 2) los sucesos que más recuerdan son los períodos más recientes (2019-2020), por esta razón, el valor de percepción en estos años es más alto. En cambio a nivel mensual, se aprecia una mejor relación entre la información meteorológica y la percepción; esto se debe a que los participantes ven asociados estos cambios con otros factores determinantes, como períodos de siembra; fechas célebres, entre otras, que de alguna manera hacen que el participante recuerde y tenga presente en su diario vivir.

De acuerdo a los impactos más documentados y conocidos del fenómeno de El Niño, sucedieron entre 1982-1983 y 1997-1998; evidentemente los patrones de precipitación en estos períodos fueron mayores al promedio de precipitaciones del área de estudio; en 1982 con 1927mm, en 1983 con 2335 mm, en 1997 con 2011 mm y en 1998 con 1864 mm. De estos períodos identificó que la población tuvo apreciación de este fenómeno para el período 1997-1998, específicamente por participantes que sufrieron pérdidas en los sectores productivos, como en la agricultura; esto concuerda con lo señalado por la Comunidad Andina (CAN, 2008).

Respecto a las precipitaciones, también identificó que tanto para la percepción y la información meteorológica, el valor más alto se presenta en marzo. Este mes lo recuerdan y lo asocian al carnaval, específicamente porque febrero y marzo son los meses más lluviosos, a comparación del resto del año. De la misma manera sucede para la temperatura, tanto para los registros de precipitaciones y para la percepción coincide que a partir del mes de agosto se incrementan la temperatura, registrándose los valores más altos en noviembre y diciembre. Cabe mencionar, que la población utiliza este período de verano para sembrar. Lo mismo sucede con los vientos, el mes de agosto es el pico más alto de vientos para ambos casos. Además, se destaca en este mes, que las precipitaciones se reducen, las temperaturas incrementan y los vientos son más intensos.

## 6. CONCLUSIONES

- La población de Yantzaza, está consciente que el clima en su localidad ha cambiado, los cambios en los patrones de lluvias, temperaturas y vientos, han sido significativos; sin embargo, los impactos lo han experimentado a causa de las constantes lluvias.
- La población considera que los cambios en el clima se deben a causas antrópicas; sin embargo, existe un pequeño grupo (6%) que no percibe estos cambios; al contrario, consideran que los fenómenos que ocurren forman parte de los cambios naturales y la evolución del planeta.
- En la mayoría de casos, la población no ha implementado acciones o estrategias para adaptarse o mitigar algún impacto, generado por la variabilidad climática; esto se debe a tres factores: 1) los impactos no les han afectado de manera alarmante; 2) no cuentan con recursos económicos para tomar medidas necesarias, y 3) están a la expectativa de que las autoridades competentes den la iniciativa.
- El mayor impacto producido a causa de las lluvias extremas es la pérdida de cultivos y cosechas, frente a este evento sólo el 4% de la población consideró buscar otras áreas para continuar con sus actividades productivas; mientras que el 64% de participantes no realizó ninguna acción; al contrario, cambió su actividad productiva.
- La población tiene desconocimiento sobre impactos efectuados por el cambio climático y sus consecuentes costos económicos, sociales y ambientales; por tal motivo, se puede considerar que la población no está preparada para afrontar los efectos de los fenómenos de variabilidad climática.
- La percepción de la población en algunos casos puede coincidir y estar acorde con la información meteorológica, su apreciación es válida para cada caso; no obstante, no se puede considerar una fuente netamente confiable en el tema de variabilidad climática, ya que para cada participante la existencia o ausencia de variación en el clima es diferente

desde su punto de vista y experiencias. A esto se suma que, la memoria de las personas es frágil y los recuerdos son escasos y en ocasiones solamente estimados por el participante.

## 7. RECOMENDACIONES

- Existen diversas acciones que los pobladores pueden realizar para disminuir su vulnerabilidad; como en el caso de pérdida de cultivos y cosechas, se pueden implementar sistemas agroforestales; barreras rompe vientos; tomar en cuenta la ubicación geográfica del área a cultivar para identificar las zonas adecuadas de siembra o con menor riesgo de inundación, como los terrenos planos con buen drenaje o pendientes ligeras; evitar cultivar cerca de ríos o quebradas; considerar el tipo de suelo para tener un adecuado drenaje y reducción de aparición de plagas y enfermedades; e implementar otras técnicas que estén al alcance de la comunidad.
- La cooperación interinstitucional y fomento de alianzas, es necesario para apoyar y potenciar propuestas mencionadas por los participantes, como la reforestación de riberas, campañas de concientización sobre contaminación ambiental, tala indiscriminada y minería ilegal.
- Es necesario realizar un estudio para conocer el nivel de vulnerabilidad al que está expuesta la población de Yantzaza, para tener una mayor comprensión de las acciones que realiza frente a impactos producidos por la variabilidad climática.
- Para una mejor toma de decisiones respecto a estrategias de adaptación, es conveniente que la población se mantenga sujeta a procesos informativos (capacitaciones, conversatorios, etc) para su conocimiento y concientización sobre causas y efectos de la variabilidad climática y cambio climático global.
- Debido al desconocimiento y falta de información referente al cambio y variabilidad climática, es conveniente que se integre la variable cambio climático dentro de la planificación local, ya que es una necesidad para la población contar con un plan de acción frente a posibles riesgos; de esta manera, puede ser elaborado en conjunto con las autoridades ambientales, parroquiales y municipales del sector.

- Los vacíos de información que presentan las estaciones meteorológicas del país, son una gran limitante para el contraste de información; por tal motivo, es necesario contar con la colaboración del Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología (INAMHI), para que se mantenga un normal funcionamiento de las estaciones meteorológicas en todas las regiones del país.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. 5th. Burlington, USA: Elsevier Acad. Press.
- Aguirre, N., Eguiguren, P., Maita, J., Coronel, V., Samaniego, N., Ojeda Luna, T., y Aguirre Mendoza, Z. (2015). *Vulnerabilidad al cambio climático en la Región Sur del Ecuador: Potenciales impactos en los ecosistemas, producción de biomasa y producción hídrica*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Juan\\_Maita/publication/298753988\\_Vulnerabilidad\\_al\\_cambio\\_climatico\\_en\\_la\\_Region\\_Sur\\_del\\_Ecuador\\_Potenciales\\_impactos\\_en\\_los\\_ecosistemas\\_produccion\\_de\\_biomasa\\_y\\_produccion\\_hidrica/links/56f5e70508ae7c1fda2ec85/Vulnera](https://www.researchgate.net/profile/Juan_Maita/publication/298753988_Vulnerabilidad_al_cambio_climatico_en_la_Region_Sur_del_Ecuador_Potenciales_impactos_en_los_ecosistemas_produccion_de_biomasa_y_produccion_hidrica/links/56f5e70508ae7c1fda2ec85/Vulnera)
- Amador, J. A., y Alfaro, E. J. (2009). Métodos de reducción de escala: aplicaciones al tiempo, clima, variabilidad climática y cambio climático. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 11, 40-41. Obtenido de <https://redibec.org/ojs/index.php/revibec/article/view/260/135>
- Añazco, M. (2013). *Estudio de vulnerabilidad del bambú (Guadua angustifolia) al cambio climático en la costa del Ecuador y norte Perú*. Ecuador. Obtenido de [https://www.usmp.edu.pe/centro\\_bambu\\_peru/pdf/Estudio\\_de\\_vulnerabilidad\\_del\\_bambu.pdf](https://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Estudio_de_vulnerabilidad_del_bambu.pdf)
- Argeñal, F. J. (2010). *Variabilidad Climática y Cambio Climático en Honduras*. Obtenido de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31579495/Variabilidad\\_Climatica\\_y\\_Cambio\\_Climatico\\_en\\_Honduras.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVariabilidad\\_Climatica\\_y\\_Cambio\\_Climatic.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Cred](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31579495/Variabilidad_Climatica_y_Cambio_Climatico_en_Honduras.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVariabilidad_Climatica_y_Cambio_Climatic.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Cred)
- Arias, C. A. (2006). Enfoques teóricos sobre la Percepción que tienen las personas. *Dialnet*, 8(1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4907017>
- Arrow, K. (2007). Global Climate Change. A Challenge to Policy. *Economic Voice*. Obtenido de [www.bepress.com/ev](http://www.bepress.com/ev)

- Badii, M. H., Castillo, J., y Guillen, A. (2017). Tamaño óptimo de la muestra. *Innovaciones de negocios*, 5(9).
- Beck, E., y Bendix, J. (2013). Ecosystem services, biodiversity and environmental change in a tropical mountain ecosystem of South Ecuador. (J. Bendix, E. Beck, A. Bräuning, F. Makeschin, R. Mosandl, S. Scheu, & W. Wilcke, Edits.) *Ecological Studies*, 221, 373–393.
- Bendix, J., Beck, E., Brauning, A., Makenschin, F., Mosandl, R., Scheu, S., y Wilcke, W. (Edits.). (2013). Climate change: Effects on biodiversity and ecosystem functioning.
- Berkes, F., Colding, J., y Folke, C. (2000). Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251-1262. doi:10.2307/2641280
- BID - Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica*. (M. E. Gutiérrez , & T. Espinosa, Edits.) Obtenido de [http://awsassets.panda.org/downloads/documento\\_bid.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/documento_bid.pdf)
- Breuer, L., Exbrayat, I., Jean-Francois , P., Buytaert, W., Ehmann, T., Peters, T., y Windhorst, D. (2013). Global climate change impacts on local climate and hydrology. 265–274.
- Briceño, J., Iñiguez-Gallardo, V., y Ravera, F. (2016). Factores que influyen en la percepción de servicios de los ecosistemas de los bosques secos del sur del Ecuador. *Ecosistemas*, 25(2), 46-58. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/540/54046745006.pdf>
- Cadier, É., Gómez, G., Calvez, R., y Rossel, F. (1997). Inundaciones y sequías en el Ecuador. . En E. Cadier, & R. Galarraga, *Consecuencias Climáticas e Hidrológicas del ENSO a escala Local y Regional. Proyecto INAMHI - ORSTOM* (pág. 108). Obtenido de [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers10-09/010006883.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-09/010006883.pdf)
- Capel, H. (1963). Percepción del medio y comportamiento geográfico. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/39036479.pdf>
- Carvajal, G., Renato, D., Illanes, T., y Dolores, M. (2018). *Tala y comercio ilegal de la madera en la comunidad de Río Blanco, provincia de Napo*. Universidad Central del Ecuador, Quito.

- Catalá-Miñana, A. (2016). *Dimensión Social de la Persona: Percepción Social*. Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Psicología Social, España. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2016/157967/PERCEPCION\\_SOCIAL\\_CC.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2016/157967/PERCEPCION_SOCIAL_CC.pdf)
- CATIE. (2015). *La construcción de estrategias locales de adaptación al cambio climático: una propuesta desde el enfoque de medios de vida*. (A. Imbach, Ed.) Turrialba, Costa Rica.
- Centro de Información sobre Desastres y Salud - CIDBIMENA. (2007). *Sequías en Ecuador*. Obtenido de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Septiembre2007/CD2/pdf/spa/doc15081/doc15081-2g.pdf>
- Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño [CIIFEN]. (2016). *Variabilidad Climática y Extremos*. Obtenido de [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=573%3Avariabilidad-climatica-y-extremos&catid=98%3Acontenido-1&Itemid=131&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=573%3Avariabilidad-climatica-y-extremos&catid=98%3Acontenido-1&Itemid=131&lang=es)
- Chimbo, C., y Chongo, M. (2019). *Percepción del cambio climático y su impacto en sistemas de subsistencia en la reserva de biósfera Sumaco*. Tesis, Universidad Estatal Amazónica, Departamento de ciencia de la vida, Puyo. Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/497/1/T.AMB.B.UEA.3183>
- CIIFEN. (2010). *Estimación del riesgo a sequías, heladas y otros impactos del cambio climático que pueden afectar al sector agrícola de la serranía del Ecuador, y en las cuencas de los ríos Chone y Portoviejo*. Informe técnico, Guayaquil. Obtenido de <http://geonode.ciifen.org/documents/2648>
- CMNUCC. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Comunidad Andina [CAN] . (2008). *El Niño y La Niña*. Perú. Obtenido de [http://www.comunidadandina.org/predecan/atlasweb/chapters/inicio/pdf/13\\_El\\_Nino\\_y\\_La\\_Nina.pdf](http://www.comunidadandina.org/predecan/atlasweb/chapters/inicio/pdf/13_El_Nino_y_La_Nina.pdf)
- Conroy, D. R. (2002). Perception y cognition. Obtenido de <http://undertow.arch.gatech>.

- Correa, S. (2011). *El clima: conocimientos, creencias, prácticas y percepciones de cambio en el Darién, Caribe Colombiano*.
- Cruz, G. P. (2014). Variables hidrometeorológicas asociadas al cambio climático en Girardot y la Región del Alto Magdalena. *Ambiente y Desarrollo*, 12(35), 134-147.
- Del Puerto-Rodríguez, A., Suárez, S., y Palacio, D. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387.
- Devine, G., Eza, D., Ogusuku, E., y Furlong, M. (2008). Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 25(1), 74-100. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n1/a11v25n1.pdf>
- Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador [ENCC]. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu140074.pdf>
- Explorable. (2009). *Muestreo de bola de nieve*. Obtenido de <https://explorable.com/es/muestreo-de-bola-de-nieve>
- FAO. (2016). *El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*. Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i5588s.pdf>
- Fernández, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, XV(43). Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/espinal/v15n43/v15n43a6.pdf>
- Fries, A., Rollenbeck, R., Bayer, F., Gonzalez, V., Oñate-Valivieso, F., Peters, T., y Bendix, J. (2014). Catchment precipitation processes in the San Francisco valley in southern Ecuador: combined approach using high-resolution radar images and in situ observations. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 13-29.
- Füssel, H. M. (2010). *Review and quantitative Analysis of Indices of Climate change exposure, adaptive capacity, sensitivity and Impacts*. Potsdam Institute for Climate Impact Research, World Development Report, Background note.

- GAD Parroquial Los Encuentros. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Los Encuentros*. Obtenido de <https://gplosencuentros.wordpress.com/pdot-2014-2019/>
- GAD YANTZAZA. (2014-2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Yantzaza*. Obtenido de <https://www.yantzaza.gob.ec/images/PDyOT/DIAGNOSTICO-1-2.pdf>
- Garibay, M. G., y Bifani-Richard, P. (2012). Cambio climático: desafío para la naturaleza humana. *Ciencia*, 50-59. Obtenido de [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/63\\_4/PDF/DesafioHumanos.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/63_4/PDF/DesafioHumanos.pdf)
- Giles, R. (2016). El cambio climático como riesgo y amenaza para la seguridad: derivaciones en el desarrollo del régimen jurídico internacional en materia de clima. *Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades*, 315-338. doi:10.12795/araucaria.2016.i36.14
- Glen, S. (2014). Trimmed Mean / Truncated Mean: Definition, Examples. *Elementary Statistics for the rest of us*. Obtenido de Elementary Statistics for the rest of us: <https://www.statisticshowto.com/trimmed-mean/?fbclid=IwAR0fHJdxJnrtlU1xiS0e6098TQeMx9kz94gnNdMbBxZg4PsCDI539PKPuW0>
- GREENPEACE. (2018). *Así nos afecta el cambio climático*. Cumbre climática en Polonia, una oportunidad que no podemos perder. Obtenido de <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/11/GP-cambio-climatico-LR.pdf>
- Guerra, E. (2018). *Comportamiento de la precipitación frente al cambio climático en la microcuenca del río Escudillas*. Tesis, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Carrera de Ingeniería Forestal, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8648/1/03%20FOR%20279%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Guirao, M. (1980). *La percepción: bases sensoriales*. Universidad Alhambra, Madrid.
- Haas, C. N., y Scheff, P. A. (1990). Estimation of averages in truncated samples. *Environmental science & technology*, 24(6), 912-919.

- Heathcote, R. L. (1980). *The context of studies into the perception of desertification*. Prensa de la Universidad de las Naciones Unidas, Tokio.
- Hernandez, F. (2006). *Análisis de la variabilidad climática de la costa ecuatoriana*. Obtenido de [https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas\\_oceanograficas/acta13/OCE1301\\_1.pdf](https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta13/OCE1301_1.pdf)
- Herrador-Valencia, D., y Paredes, M. (2016). Cambio climático y agricultura de pequeña escala en los Andes ecuatorianos: un estudio sobre percepciones locales y estrategias de adaptación. *Journal of Latin American Geography*, 101-121. doi:10.2307/43964666
- Herrera, M. (2011). Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Obtenido de <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- Heyd, T. (2011). *Pensar la relación entre cultura y cambio climático*. Colombia.
- Hidalgo, M. (2017). Variabilidad climática interanual sobre el Ecuador asociada a ENOS. *CienciAmérica*, 6(2).
- Ibañez, O. (2018). *Cambio climático: flora y fauna*. Obtenido de <https://cambioclimatic.com/cambio-climatico-flora-y-fauna/>
- IPCC. (2007). *Cambio Climático. Informe de Síntesis*. Obtenido de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf)
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. (R. K. Pachauri, & L. A. Meyer , Edits.) Ginebra, Suiza. Obtenido de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- Kearsley, G. (1994). Explorations in Learning & Instruction: The theory into Practice Database. *Information Pickup Theory*. Obtenido de <http://tip.psychology.org/>
- Laurance, W. F., y Williamson, G. B. (2010). Positive feedbacks among forest fragmentation, drought, and climate change in the Amazon. *Conservation Biology*, 6(15), 1529-1535.

- Lind, D. A., Marchal, W. G., y Mason, R. D. (2004). *Estadística para administración y economía*. Bogotá, Colombia: Alfaomega Grupo Editor.
- Lozano, M. (2004). *Evidencia de cambio climático: cambios en el paisaje*. Instituto Nacional de Ecología y Secretaría del Medio Ambiente. (J. Martínez, & A. Fernández, Edits.) México.
- Malhi, Y., Timmons, R., Betts, R., Timothy, K., Wenhong, L., y Nobre, C. (2008). Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *cience*, 5860(319), 169-72.
- Malo, E. (2014). *Muralismo en Loja. Tomo I*. Tesis doctoral, Universidad Técnica Particular de Loja. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2014/hdl\\_10803\\_284970/emm1de2.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2014/hdl_10803_284970/emm1de2.pdf)
- Marengo, J., Nobre, C., Tomasella, J., Oyama, M., De Oliveira, G., De Oliveira, R., y Brown, I. (2008). The drought of Amazonia in 2005. *American Meteorological Society*(21), 495-516.
- Mariño, N. (2011). *Reflexiones sobre la perspectiva cultural en las políticas de cambio climático en Colombia: un acercamiento al análisis cultural y espacial de las políticas públicas*. Colombia.
- Mato, F., Toulkeridis, T., Masabanda, M., y Morales, B. (2019). Amazonía ecuatoriana: cambio climático natural y antrópico. 35-48.
- Medina, R. D., Montoya, E., y Jaramillo, A. (2008). *Estimación estadística de valores faltantes en series históricas de lluvia*. Organización Meteorológica Mundial (1981). Manual del Sistema Mundial de Observación. Volumen I, Aspectos Mundiales, OMM, N° 544, Ginebra, Suiza.
- Millán, M. (2004). La geografía de la percepción: una metodología de análisis para el desarrollo rural. *Papeles de Geografía*(40), 133-149. Obtenido de <https://revistas.um.es/geografia/article/view/44601/42701>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador - MAE. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/TERCERA-COMUNICACION-BAJA-septiembre-20171-ilovepdf-compressed1.pdf>

- Ministerio del Ambiente del Ecuador - MAE. (2019). *Primera contribución determinada a nivel nacional (NDC) para el acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Obtenido de <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ecuador%20First/Primera%20NDC%20Ecuador.pdf>
- Mirek, M., Trojan, B., y Zorin-Kranich, P. (2017). Variational estimates for averages and truncated singular integrals along the prime numbers. *Transactions of the American Mathematical Society*, 369(8), 5403-5423.
- Monge, C., Patzy, F., y Viale, C. (2013). *Minería, energía, agua y cambio climático en América Latina*. Red Latinoamericana sobre Industrias Extractivas . Obtenido de [https://mx.boell.org/sites/default/files/mineria\\_agua\\_energia.pdf](https://mx.boell.org/sites/default/files/mineria_agua_energia.pdf)
- Naderifar, M., Goli, H., y Ghaljaie, F. (2017). Snowball Sampling: A Purposeful Method of Sampling in Qualitative Research. *Strides Dev Med Educ*, 14(3).
- Nahón, C. (Ed.). (2010). *Manual: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local*. Argentina. Obtenido de [https://www.preventionweb.net/files/20875\\_argentinamanualadaptacionccyplanifi.pdf](https://www.preventionweb.net/files/20875_argentinamanualadaptacionccyplanifi.pdf)
- Ofosu-Asiedu, A. (2008). *El intercambio de experiencias y situación del conocimiento sobre la ordenación forestal sostenible de los bosques tropicales húmedos*. Instituto de Investigación Forestal de Ghana. Obtenido de <http://www.cich.org/publicaciones/09/Ofosu.pdf>
- OMM. (2006). *Vigilancia y alerta temprana de la sequía: conceptos, progresos y desafíos futuros*. Obtenido de [https://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/wmo123\\_spn\\_0.pdf](https://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/wmo123_spn_0.pdf)
- OMM. (2011). *Guía de Prácticas Climatológicas*. OMM, N° 100, Ginebra, Suiza.
- OMM. (2019). *Organización Meteorológica Mundial*. Recuperado el 2020, de Preguntas frecuentes Clima: <https://public.wmo.int/es/preguntas-frecuentes-clima>
- ONEMI. (2020). *Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior*. Recuperado el 2020, de <https://www.gob.cl/> Gobierno de Chile:

<https://www.onemi.gov.cl/enos/#:~:text=La%20fase%20Neutra%20ocurre%20cuando,a%20patrones%20de%20tiempo%20normal.>

- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*(18), 89-96. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n18/n18a10.pdf>
- Pabón, J., y Montealegre, J. (2000). La variabilidad climática interanual asociada al ciclo El Niño. *Meteoro*.
- Pabón-Caicedo, J. D., Ycaza, R. d., Friend, F., Espinoza, D., Fenzl, N., y Apostolova, M. (2018). Vulnerabilidad de la cuenca amazónica ante fenómenos hidroclimáticos extremos. *Revista Colombiana de Geografía*, 27(1). doi:doi: 10.15446/rcdg.v27n1.56027
- Paladines, S. (Ed.). (2013). *Vulnerabilidad a nivel Municipal Cantón Yantzaza*. Obtenido de <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/860/1/Perfil%20territorial%20YANZATZA.pdf>
- Pérez, M. (2019). *Bosque Húmedo Tropical: Características, Clima, Flora y Fauna*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/bosque-humedo-tropical/>
- Pinilla, M. C., Sánchez, J., Rueda, A., y Pinzón, C. (2012). *Variabilidad climática y cambio climático: Percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander, Colombia*. Colombia. Obtenido de [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0090\\_PU-SA-VIII-2012-MC\\_PINILLA.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0090_PU-SA-VIII-2012-MC_PINILLA.pdf)
- Pita, S. (2010). Determinación del tamaño muestral. *Fiterra*.
- Pizarro, R., González, P., Witterssheim, M., Saavedra, J., y Soto, C. (1993). *Elementos técnicos de hidrología III*. Proyecto Regional Mayor Unesco-Rostlac.
- Portilla, F. (2018). *Agoclimatología del Ecuador*. Universidad Politécnica Salesiana, Área de Ciencias de la Vida. Carrera de Ingeniería Ambiental. Quito: Universitaria Abya-Yala.
- Pourrut, P., Róvere, O., Romo, I., y Villacrés, H. (1995). Clima del Ecuador. 13-26.

- Quintero, M., Carvajal, Y., y Aldunce, P. (2011). Adaptación a la Variabilidad Climática y el Cambio Climático: Intersecciones con la Gestión del Riesgo. *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n34/n34a15.pdf>
- Ramalhosa, F., y Minkel, C. W. (2001). *Características de la Migración en la Provincia de Loja, Ecuador*. Universidad de Tennessee. Obtenido de [https://acoge2000.homestead.com/files/Loja\\_Migracion.pdf](https://acoge2000.homestead.com/files/Loja_Migracion.pdf)
- Robledo, J., Aguirre, C., y Castaño, J. (2019). *Guía ilustrada de enfermedades en postcosecha de frutas y verduras y sus agentes causantes en Colombia*. Bogotá. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jacobo\\_Robledo\\_Buritica/publication/337720200\\_Guia\\_ilustrada\\_de\\_enfermedades\\_en\\_postcosecha\\_de\\_frutas\\_y\\_verduras\\_y\\_sus\\_agentes\\_causantes\\_en\\_Colombia/links/5de6c3bb4585159aa45f61d3/Guia-ilustrada-de-enfermedades-en-post](https://www.researchgate.net/profile/Jacobo_Robledo_Buritica/publication/337720200_Guia_ilustrada_de_enfermedades_en_postcosecha_de_frutas_y_verduras_y_sus_agentes_causantes_en_Colombia/links/5de6c3bb4585159aa45f61d3/Guia-ilustrada-de-enfermedades-en-post)
- Rodríguez, R. M., Capa, B., y Portela, A. (2004). *Meteorología y Climatología*. FECYT. Obtenido de <https://cab.inta-csic.es/uploads/culturacientifica/adjuntos/20130121115236.pdf>
- Russo, R. O. (2016). *Causas y efectos de la variabilidad climática y el cambio climático relacionado con el manejo de cuencas*.
- Salazar, J., Montero, M., Sánchez, E., Santoro, E., y Villegas, J. (2012). Percepción social. *Psicología Social*, 77-109. Obtenido de [http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1059/264\\_3.pdf?sequence=1](http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1059/264_3.pdf?sequence=1)
- Samaniego, N., Eguiguren, P., Maita, J., y Aguirre, N. (2015). Clima de la Región Sur del Ecuador: historia y tendencias. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/299426281\\_Clima\\_de\\_la\\_Region\\_Sur\\_el\\_Ecuador\\_historia\\_y\\_tendencias](https://www.researchgate.net/publication/299426281_Clima_de_la_Region_Sur_el_Ecuador_historia_y_tendencias)
- Santoro, E. (2010). En torno al concepto de percepción social. 77-78.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES]. (2011). *Guía de contenidos y procesos para la formulación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de provincias, cantones y parroquias*. Quito. Obtenido de <https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2013/08/SENPLADES\_Guia\_Metodologia\_Planes\_Desarrollo\_Ordenamiento\_Territorial.pdf

- Shukla, J., Nobre, C., y Sellers, P. (1990). Amazonian deforestation and climate change. *Science*, 1322-1325.
- Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón-Baile, D., Merizalde-Mora, M. J., Reyes-Yunga, D. F., Viera-Torres, M., y Heredia, M. (2020). Cambio climático según los académicos ecuatorianos - Percepciones versus hechos. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 31(1), 21-46. doi:<http://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.02>.
- Trujillo, T., A. M., Arteaga, R., Vásquez, M., y Ibañez, L. (2015). Relleno de series diarias de precipitación, temperatura mínima, máxima de la región norte del Urabá Antioqueño. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(3), 577-588.
- Tumi, A., y Tumi, J. M. (2013). Estrategias de adaptación frente al cambio climático en familias rurales del altiplano puneño: estudio de caso en el centro poblado de Huancho - Huancané, Perú. *Comunicación*, 57-73.
- Useros, J. L. (2013). *El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales*. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/23839/ARAMCV-2013-50-cambio-climatico.pdf;jsessionid=AE5A79F8C122876007CA04DF6AF7605A?sequence=1>
- Vara, J. L. (2008). Cinco décadas de Geografía de la percepción. *Ería*(77), 371-384. Obtenido de <http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/prunier.delphine/geoPercepcion-VaraMunoz.pdf>
- Vara, J. L. (2010). Análisis de textos en Geografía de la Percepción: Estado de la cuestión y bases conceptuales. *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia*(32), 127-146. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3438974>
- Vargas, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4(8), 47-53. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>
- Veloz, T. M. (2019). *Efectos y percepciones del cambio climático en la nacionalidad achuar del Ecuador*. Tesis de Maestría en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo, Universidad Andina Simón Bolívar. Sede Ecuador, Área de Gestión, Quito.

- Vergara, M. d., Ellis, E. A., Cruz, J. A., Alarcón, L., y Galván del Moral, U. (2011). La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental. *Política y Cultura*(36), 46-47. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26721226003>
- Viguera, B., Martínez-Rodríguez, M. R., Donatti, C. I., Harvey, C. A., y Alpízar, F. (2017). *El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos*. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE), Turrialba. Obtenido de [https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade\\_modulo-1-el-clima-el-cambio-climatico-la-vulnerabilidad-y-acciones-contr-el-cambio-climatico.pdf](https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade_modulo-1-el-clima-el-cambio-climatico-la-vulnerabilidad-y-acciones-contr-el-cambio-climatico.pdf)
- Villamagua, G. C. (2017). Percepción social de los servicios ecosistémicos en la microcuenca El Padmi, Ecuador. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 27, 102-114. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec\\_a2017v27/revibec\\_a2017v27p102.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2017v27/revibec_a2017v27p102.pdf)
- Warnock, G. J. (1974). La filosofía de la percepción. *Fondo de Cultura Económica*, 7-8.
- WWF y Fundación Natura. (2010). *Cambio climático en un paisaje vivo: vulnerabilidad y adaptación en la cordillera real oriental de Colombia, Ecuador y Perú*. (L. Naranjo, Ed.) Santiago de Cali: Comunicaciones WWF.
- Zuta, S. (2001). El clima y su influencia en el desarrollo de los pueblos. *Hidráulica y termofluidos*, 2(2), 32-34. Obtenido de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/hidraulica\\_mecanica/2001\\_n2/clima.htm#arriba](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/hidraulica_mecanica/2001_n2/clima.htm#arriba)

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Socialización del Proyecto de investigación.




**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
 FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
 CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
 PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CANTÓN YANTAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR.

Fecha: 10/02/2020      Hora:      Lugar: Los Encuentros

**HOJA DE REGISTRO**

Nombres y apellidos	Organización a la que pertenece	Cargo que desempeña	Número de contacto	Correo electrónico	Firma
Geison Calva	CENEA	PRESIDENTE	0983022023	geisoncalva@ceneca.com.ec	<i>Geison Calva</i>
Zeno Zamora	Mantua's	Presidente	9906031708		<i>Zeno Zamora</i>
Leonidas Sualtan	Ennio Pachamayo	Vir. presidente	051100060	leonidas@ennio.com	<i>Leonidas Sualtan</i>
Antonio Rojas	Achuats	Presidente	0980291005		<i>Antonio Rojas</i>
Alba Jimena	Masabita de Oshu	Presidente	0969357383		<i>Alba Jimena</i>
Jesse Alvarado	El Nigua	presidente	096104301		<i>Jesse Alvarado</i>
José Aljao	La Macaosa	Representante	0981810042		<i>José Aljao</i>
Luis Guisainy	INSUCO	Director General	088983270	luis.guisainy@insuco.com	<i>Luis Guisainy</i>
Dhiana Macos	INSUCO	Coordinadora	097826067	dhiana.macos@insuco.com	<i>Dhiana Macos</i>
Kelly Chamba	INSUCO	Asistente	0986661715	kelly.chamba@insuco.com	<i>Kelly Chamba</i>


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
 FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
 CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
 PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CANTÓN YANTAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR.

Fecha: 10/02/2020      Hora:      Lugar: Los Encuentros

**HOJA DE REGISTRO**

Nombres y apellidos	Organización a la que pertenece	Cargo que desempeña	Número de contacto	Correo electrónico	Firma
Paulina Zúñiga	UAE - Piam!	TECNICO	098092228	zuniga.paulina@unl.edu.ec	<i>Paulina Zúñiga</i>



2.2 ¿En qué medida ha variado el clima en su localidad?

- |                                      |                    |                      |                  |
|--------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| 2.2.1. Lluvias -><br>cambios ( )     | más fuertes ( )    | menos fuertes ( )    | siguen igual sin |
| 2.2.2. Temperatura -><br>cambios ( ) | más altas ( )      | más bajas ( )        | siguen igual sin |
| 2.2.3. Vientos -><br>cambios ( )     | más fuertes ( )    | menos fuertes ( )    | siguen igual sin |
| 2.2.4. Heladas -><br>existido ( )    | más frecuentes ( ) | menos frecuentes ( ) | nunca han        |

2.3. ¿Qué tipo de cambios o anomalías climáticas le preocupa más?

- |                                     |                      |                   |      |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|------|
| Lluvias intensas ( )<br>extremo ( ) | Sequías extremas ( ) | Calor extremo ( ) | Frío |
| Vientos fuertes ( )                 | Heladas ( )          | Otro ( ) _____    |      |

2.4. ¿Qué acciones realizadas por su comunidad piensa usted que más afectan al cambio del clima?

---



---



---

2.5 ¿Qué meses durante el año **llueve** en esta localidad (antes y ahora), y con qué recuerdos los asocia? Marcar con una **X** y agregar comentarios en caso de existir, además,

2.5.1. Lluvias más fuertes: marcar con un signo +

2.5.2. Lluvias menos fuertes: marcar con un signo -



2.5.1.1. ¿A cuántos años atrás hace referencia su respuesta? \_\_\_\_\_ años

2.6. ¿Cuáles son los meses **más calurosos (+)** y **más fríos (-)** durante el año, y con qué los asocia? (agregar comentarios en caso de existir)



2.6.1. ¿A cuántos años atrás hace referencia su respuesta? \_\_\_\_\_ años

2.7 ¿Cuáles son los meses de **vientos** más intensos durante el año, y con qué los asocia? (marcar con una X y agregar comentarios en caso de existir)



2.7.1. ¿A cuántos años atrás hace referencia su respuesta? \_\_\_\_\_ años

2.8 ¿Qué eventos extremos del clima recuerda y cuando ocurrieron en este sitio?

Periodo (años)	Año/ s	Mes (opcional)	Día (opcional)	Anomalía					Comentario (¿Con qué asocia?)
				Lluvias extremas	Sequía extrema	Calor extremo	Frío extremo o heladas	Vientos intensos	
2015 – 2020									
2010 – 2014									
2005 – 2009									
2000 – 2004									
1995 – 1999									
1990 – 1994									
1975 – 1989									
1970 – 1974									
1965 – 1969									
1960 – 1964									
1955 – 1959									
1950 – 1954									
1945 – 1949									
1940 – 1944									
1935 – 1939									
1930 – 1934									

### 3. ADAPTACIÓN A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

3.1. ¿Qué efectos o impactos de las variaciones climáticas ha vivido usted en este sitio, y qué acciones ha tomado usted o su comunidad al respecto?, así mismo

¿Qué acciones o medidas recomienda hacer en estas situaciones?

VARIABLE	ANOMALÍA	EFEECTO / IMPACTO	X	ACCIONES REALIZADAS	ACCIONES RECOMENDADAS
Precipitación	Lluvia Extrema	Pérdida de cultivos y cosechas			
		Presencia de plagas y enfermedades para cultivos			
		Aumento de plantas exóticas o malezas			
		Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque.			

VARIABLE	ANOMALÍA	EFEECTO / IMPACTO	X	ACCIONES REALIZADAS	ACCIONES RECOMENDADAS
		Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc)			
		Mortalidad de animales domésticos			
		Plagas y enfermedades para animales			
		Escasez de alimentos para la fauna silvestre			
		Inundaciones			
		Granizadas			
		Desbordamiento de ríos			
		Deslaves (derrumbes)			
		Erosión del suelo			
		Daños de caminos y vías			
		Escasez de agua potable o de consumo humano			
		Escasez de alimentos (personas)			
		Problemas de salud humana			
		Disminución de la economía familiar			
		Migración masiva (personas)			
	Otro:				
	Sequía Extrema	Pérdida de cultivos y cosechas			
		Presencia de plagas y enfermedades para cultivos			
		Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque.			
		Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc)			
		Mayor frecuencia de incendios forestales			
		Mortalidad de animales domésticos			
		Plagas y enfermedades para animales			
		Escasez de alimentos para la fauna silvestre			
	Erosión del suelo				

VARIABLE	ANOMALÍA	EFEECTO / IMPACTO	X	ACCIONES REALIZADAS	ACCIONES RECOMENDADAS	
		Escasez de agua en quebradas y ríos				
		Escasez de agua potable o de consumo humano				
		Escasez de alimentos (personas)				
		Problemas de salud humana				
		Disminución de la economía familiar				
		Migración masiva (personas)				
		Otros:				
Temperatura	Calor extremo	Pérdida de cultivos y cosechas				
		Presencia de plagas y enfermedades para cultivos				
		Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque.				
		Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc)				
		Mayor frecuencia de incendios forestales				
		Mortalidad de animales domésticos				
		Plagas y enfermedades para animales				
		Escasez de alimentos para la fauna silvestre				
		Escasez de agua en quebradas y ríos				
		Escasez de agua potable o de consumo humano				
		Escasez de alimentos (personas)				
		Problemas de salud humana				
		Disminución de la economía familiar				
		Migración masiva (personas)				
		Otros:				
	Frío Extremo		Pérdida de cultivos y cosechas			
			Heladas			
			Presencia de plagas y enfermedades para cultivos			

VARIABLE	ANOMALÍA	EFEECTO / IMPACTO	X	ACCIONES REALIZADAS	ACCIONES RECOMENDADAS
		Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque.			
		Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc)			
		Mortalidad de animales domésticos			
		Enfermedades para animales			
		Problemas de salud humana			
		Disminución de la economía familiar			
		Migración masiva (personas)			
		Otro:			
Vientos	Vientos extremos	Caída de árboles			
		Daños de infraestructura			
		Erosión			
		Pérdida de cultivos y cosechas			
		Otros:			

¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

**Anexo 3.** Cálculo del tamaño de muestra

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

$$n = \frac{4010(0.5)^2 * (1,96)^2}{(4010 - 1)(0,1)^2 + (0,5)^2(1,96)^2}$$

$$n = \frac{3851,20}{41,05}$$

$$n=93,82$$

**Anexo 4. Aplicación de entrevistas semiestructuradas**



## Anexo 5. Codificación de información para el análisis en el paquete estadístico R studio

```
#####
```

```
## Tesis: "PERCEPCION Y ADAPTACION SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMATICA  
EN EL CANTON YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR"
```

```
## Tesista: Rosa Sarango
```

```
## Proyecto: 21-DI-FARNR-2019: "Impacto de Las variaciones climaticas en La  
fijacion de carbono en ecosistemas forestales al sur de Ecuador"
```

```
## Componente:
```

```
## Fecha creacion: 21.mar.2020
```

```
## Actualizacion: 31.05.2020
```

```
## Coded by: Darwin PC
```

```
##
```

```
#####
```

```
#' ---
```

```
#' title: "PERCEPCION Y ADAPTACION SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMATICA  
EN EL CANTON YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR"
```

```
#' subtitle: "Basado en informacion primaria a traves de entrevistas  
semiestructuradas"
```

```
#' author: "by Darwin PC"
```

```
#' date: "31.may.2020"
```

```
#' ---
```

```
rm(list=ls()) # Limpiar ambiente de trabajo
```

```
#graphics.off() # Limpiar pantalla de graficos
```

```
# Establecer directorio/carpeta de trabajo
```

```
setwd("D:/Users/DARWIN/OneDrive/Trabajo/UNL/Tesis forestal/Percepcion  
Social/01 Rosa Sarango/R_RS")
```

```
# Importar datos
```

```

data <- read.csv("Sarango Rosa_Tabulacion Seccion 1-2.csv", skip = 0,
na.strings = c("", " ", "NA"))

head(data)

## Vista general de resultados de cada variable
library(summarytools)
st_options(lang = "es") # lenguaje español
view(dfSummary(data, plain.ascii = T) )

##### Area de solo testeo para ver graficos

test <- plot(data$Sitio, data$Ha_cambiado_el_clima)

test <- plot(data$Sitio, data$Como_ha_cambiado)

test <- plot(data$Sitio, data$Lluvia_intensidad)
test <- plot(data$Ecosistema, data$Lluvia_intensidad)
test

#####

## Crear Tablas de frecuencias y porcentajes:
#Precipitaciones
pre.table <- table(data$Lluvia_intensidad) # Tabla de frecuencias
pre.table <- cbind(pre.table, prop.table(pre.table)*100) # + columna de
proporciones
pre.table <- as.data.frame(pre.table) # cambio de formato a data.frame
colnames(pre.table) <- c("Frecuencia", "Porcentaje") # Cambio de nombre a
columnas
pre.table$Intensidad <- as.character(rownames(pre.table)) # + columna
intensidad basada en nombre de filas
pre.table$var.clima <- "1. Precipitación" # + columna de tipo de variable
pre.table$Cambio <- c("Mayor", "Menor", "Ninguno") # + columna Cambio

```

### *#Temperaturas*

```
temp.table <- table(data$Temp_intensidad)
temp.table <- cbind(temp.table, prop.table(temp.table)*100)
temp.table <- as.data.frame(temp.table)
colnames(temp.table) <- c("Frecuencia", "Porcentaje")
temp.table$Intensidad <- as.character(rownames(temp.table))
temp.table$var.clima <- "2. Temperatura"
temp.table$Cambio <- c("Mayor", "Menor", "Ninguno")
```

### *#Vientos*

```
vient.table <- table(data$Vientos_intensidad)
vient.table <- cbind(vient.table, prop.table(vient.table)*100)
vient.table <- as.data.frame(vient.table)
colnames(vient.table) <- c("Frecuencia", "Porcentaje")
vient.table$Intensidad <- as.character(rownames(vient.table))
vient.table$var.clima <- "3. Vientos (intensidad)"
vient.table$Cambio <- c("Mayor", "Menor", "Ninguno")
```

### *#Heladas*

```
hel.table <- table(data$Heladas_frecuencia)
hel.table <- cbind(hel.table, prop.table(hel.table)*100)
hel.table <- as.data.frame(hel.table)
colnames(hel.table) <- c("Frecuencia", "Porcentaje")
hel.table$Intensidad <- as.character(rownames(hel.table))
hel.table$var.clima <- "4. Heladas"
hel.table$Cambio <- c("Mayor", "Menor", "Ninguno")
```

### *# Cambio clima Local (fuerza / en general)*

```
clim.table <- table(data$Como_ha_cambiado)
clim.table <- cbind(clim.table, prop.table(clim.table)*100)
```

```

clim.table <- as.data.frame(clim.table)
colnames(clim.table) <- c("Frecuencia", "Porcentaje")
clim.table$Intensidad <- as.character(rownames(clim.table))
clim.table$var.clima <- " Cambio climatico"
clim.table$Cambio <- c("Mayor", "Menor", "Ninguno")

# Tabla general (union de tablas)
clima.percep <- rbind(pre.table, temp.table, vient.table, hel.table,
clim.table)
clima.percep[16, 4] <- " _" # Creando una fila vacia al final

## Grafico General
library(ggplot2)
library(ggfittext)

jpeg(filename="Percepcion CC El Padmi.jpg", width = 400, height = 200, units
= "mm", res=800)

ggplot(clima.percep, aes(x=var.clima, y = Frecuencia,
                        label = paste(Intensidad, "(" ,round(Porcentaje, 2),
"%)" ),
                        fill = Cambio))+
  geom_col(position = "stack") +
  geom_bar_text(position = "stack", grow = F, reflow = T, place = "centre")+
  labs(x= "\n          Variables climaticas")+
  ggtitle("PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN BOSQUE HÚMEDO - COMUNIDAD 'EL
PADMI'\n")+
  theme(text = element_text(size=18))

dev.off()

```

**Anexo 6. Tabla resumen de las acciones y recomendaciones de la variabilidad climática.**

VARIABLE	ANOMALÍA	IMPACTO / EFECTO	ACCIONES	RECOMENDACIONES
Precipitación	Lluvias extremas	Pérdida de cultivos y cosechas	Buscar otros sectores para volver a sembrar	Evitar cultivar cerca de ríos y quebradas
			Resembrar	Evitar la minería y tala de bosques
			Resignarse	Realizar campañas para evitar la contaminación
			GAD Parroquial donó plantas a los afectados	Reforestar riveras
			No recibieron apoyo de autoridades ante la pérdida de cultivos	Tener apoyo de las autoridades
			Ninguna	Ninguna
		Presencia de plagas y enfermedades para cultivos	Evitar químicos lo cual ocasiona lancha en cultivos	Evitar el uso de químicos
			Fumigar	Hacer una fogata para ahuyentar plagas
			No se realiza control de plagas por falta de dinero	Tener apoyo de autoridades para el combate de plagas
				Ninguna
		Aumento de plantas exóticas o malezas	Ninguna	Ninguna
		Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque.	Ninguna	Ninguna
		Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc)	Ninguna	Ninguna
		Mortalidad de animales domésticos	Dejó de criar animales de granja	Recibir capacitaciones obre nuevos emprendimientos
				Ninguna
		Plagas y enfermedades para animales	Controlar con sustancias químicas	Realizar un control de plagas y enfermedades
			Aplicar una inyección al ganado	Ninguna
		Escasez de alimentos para la fauna silvestre	Ninguna	Ninguna
Inundaciones	Municipio realiza mantenimiento de quebradas	Realizar mantenimiento de tuberías y alcantarillados		

			Realizar canales para el desfogue de agua	Realizar una limpieza continua de quebradas	
			Pedir ayuda a las autoridades parroquiales y municipales	Tener apoyo de las autoridades	
			Pedir ayuda a los bomberos	Ninguna	
			Ninguna		
		Desbordamiento de ríos		No se ha obtenido apoyo por parte de autoridades y entidades mineras	Empresas mineras se responsabilicen por los daños ocurridos
				Ninguna	Reforestar
				Limpieza con maquinaria	Embaular las quebradas
					Realizar muros en orillas de ríos
					Tener apoyo de las autoridades
		Deslaves (derrumbes)			Ninguna
				Limpieza con maquinaria	Construcción de muros en áreas propensas a deslaves (derrumbes).
				Ninguna	Tener apoyo de las autoridades
		Daños de caminos y vías			Ninguna
					Realizar mantenimiento al alcantarillado
	Escasez de agua potable o de consumo humano		Pedir al cuidador que revise los tanques de agua	Realizar mantenimiento al alcantarillado	
			Minga de limpieza del tanque de agua	Tener apoyo de las autoridades	
				Ninguna	
	Escasez de alimentos (personas)			Ninguna	
	Problemas de salud humana		Acudir al centro de salud más cercano	Recibir visitas de profesionales de salud	
	Disminución de la economía familiar			Ninguna	
Sequía extrema	Pérdida de cultivos y cosechas		Buscar otros sectores para sembrar	Ninguna	
			Ninguna		
	Erosión del suelo			Ninguna	
	Problemas de salud humana		Ninguna	Ninguna	
Disminución de la economía familiar			Ninguna		
Temperatura	Calor extremo	Pérdida de cultivos y cosechas	Ninguna	Ninguna	
		Presencia de plagas y enfermedades para cultivos	Ninguna	Recibir capacitaciones sobre plagas y enfermedades en cultivos	

		Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque.	Ninguna	Ninguna
		Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc)	Ninguna	Ninguna
		Mayor frecuencia de incendios forestales	Pedir ayuda a los bomberos	Ninguna
		Mortalidad de animales domésticos	Acudir al veterinario	Ninguna
			Aplicar una vacuna al ganado	Realizar remedios caseros
		Plagas y enfermedades para animales	Acudir al veterinario	Recibir asistencia técnica
			Aplicar una vacuna al ganado	Ninguna
			Realizar medicamentos caseros	
		Escasez de agua en quebradas y ríos		Ninguna
		Escasez de agua potable o de consumo humano	Ninguna	Ninguna
	Recoger agua de lluvia			
	Problemas de salud humana	Acudir al centro de salud más cercano	Recibir atención médica en el sector	
			Tomar medidas de cuidado personal	
			Ninguna	
	Frío extremo	Pérdida de cultivos y cosechas	Ninguna	
Mortalidad de animales domésticos		Acudir al veterinario	Ninguna	
		Realizar remedios caseros		
Problemas de salud humana	Realizar remedios caseros	Recibir atención médica en el sector		
Vientos	Vientos extremos	Caída de árboles	Cortar los árboles caídos	Evitar tener árboles cerca de casa
			No reciben ayuda de autoridades ante eventos catastróficos	Tener precaución
			El barrio realiza una minga de limpieza	Tener apoyo de autoridades ante estos eventos
			Ninguna	
	Daños de infraestructura	Ninguna	Unión de la comunidad	
		No reciben ayuda de autoridades ante eventos catastróficos	Tener apoyo de autoridades ante estos eventos	
		El barrio realiza una minga de limpieza		

		Pérdida de cultivos y cosechas	Ninguna	Tener apoyo de autoridades ante estos eventos
			No reciben ayuda de autoridades ante eventos catastróficos	