



unl

Universidad
Nacional
de Loja



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 bosque seco del cantón Zapotillo”**

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

AUTORA: Dayanna Maribel Jiménez Chamba

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

LOJA – ECUADOR

2021



Universidad
Nacional
de Loja

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

Ing. Alexandra Jiménez Torres, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICO:

Que en calidad de directora de la tesis: **“Percepción y adaptación social frente a la variabilidad climática en el bosque seco del cantón Zapotillo”** de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal **Dayanna Maribel Jiménez Chamba**, con número de cédula 1150495578, ha sido dirigida, revisada y concluida dentro del cronograma aprobado. Por tal razón se autoriza a continuar con los trámites legales para su presentación, sustentación y graduación.

Loja, 26 de marzo de 2021

Atentamente,



Firma digitalizada por:
ALEXANDRA DEL
CIENNE JIMÉNEZ
TORRES

Ing. Alexandra Jiménez Torres, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
Agropecuaria y de Recursos
Naturales Renovables
Carrera de Ingeniería Forestal

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGRPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

Ing. For. Byron Gonzalo Palacios Herrera M.Sc

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DE LA TESIS

CERTIFICA:

En calidad de presidente del tribunal de calificación de la tesis titulada: **“Percepción y adaptación social frente a la variabilidad climática en el bosque seco del cantón Zapotillo”**, de autoría de la Srta, egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal, Dayanna Maribel Jiménez Chamba, portadora de la cedula N° 1150495578, se informa que la misma ha sido revisada e incorporadas todas las observaciones realizadas por el tribunal calificador que le compete, y luego de su revisión se ha procedido a la respectiva calificación. Por lo tanto, se autoriza la versión final de la tesis y la entrega oficial para la sustentación pública.

Loja 23 de Agosto del 2021



**BYRON GONZALO
PALACIOS HERRERA**

Byron Gonzalo Palacios Herrera M.Sc

PRESIDENTE

PAUL
ALEXANDER
EGUIGUREN
VELEPUCHA

Paul Alexander Eguiguren Velepucha M.Sc

VOCAL

TATIANA
LIZBETH
OJEDA LUNA

Firmado digitalmente
por TATIANA LIZBETH
OJEDA LUNA
Fecha: 2021.08.23
14:42:57 -05'00'

Tatiana Lizbeth Ojeda Luna M.Sc

VOCAL

AUTORÍA

Yo, Dayanna Maribel Jiménez Chamba, 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 acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca virtual.

Firma



Firmado electrónicamente por:
DAYANNA MARIBEL
JIMENEZ CHAMBA

Cédula: 1150495578

Correo: dayanna.jimenez@unl.edu.ec

Fecha: Loja, 08 de septiembre de 2021.

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Dayanna Maribel Jiménez Chamba, declaro ser autora de la tesis titulada “**Percepción y adaptación social frente a la variabilidad climática en el bosque seco del cantón Zapotillo**”, 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 a la sociedad en general la producción intelectual e investigativa de la Universidad, mediante la difusión de su contenido en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Digital Institucional, 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 ocho días del mes de septiembre del dos mil veintiuno, firma la autora.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
DAYANNA MARIBEL
JIMENEZ CHAMBA

Autora: Dayanna Maribel Jiménez Chamba

Número de cédula: 1150495578

Correo electrónico: dayanna.jimenez@unl.edu.ec

Celular: 0994856444

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora de Tesis: Ing. Alexandra del Cisne Jiménez Torres

Tribunal de grado: Ing. Byron Gonzalo Palacios Herrera (Presidente).

Ing. Paul Alexander Eguiguren Velepucha (Vocal).

Ing. Tatiana Lizbeth Ojeda Luna (Vocal).

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mi familia y en especial a mis padres y hermanos, por regalarme la vida y ser los promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que siempre me han inculcado.

A la Universidad Nacional de Loja, en especial a la Carrera de Ingeniería Forestal y a todo el personal docente de mi distinguida carrera que contribuyeron día a día en mi formación 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”, por permitirme formar parte de este proyecto, por su asesoramiento y apoyo en el transcurso de la investigación. A mi directora de tesis, Ing. Alexandra Jiménez, por su dedicación, tiempo, motivación y sobre todo paciencia, durante el desarrollo de mi tesis.

A los distinguidos miembros del jurado 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 Gabriel y Fanny, que han estado siempre en las buenas y en las malas, por su cariño y amistad incondicional. A una persona muy especial, mi compañero, novio y amigo quien me ha brindado su apoyo, cariño y me ha motivado a hacer las cosas de una mejor manera, muchas gracias.

A los habitantes del cantón Zapotillo, especialmente a las parroquias Garza Real y Limones 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!

Dayanna Maribel Jiménez Chamba

DEDICATORIA

Con todo el cariño, dedicado:

A mi madrecita Marcia Chamba, por brindarme su amor y apoyo incondicional en estos años, gracias a ella he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que hoy soy. Es y será un orgullo y privilegio ser su hija, porque me ha enseñado el valor del trabajo y perseverancia.

A mis hermanos Martín, Anthony, Cristian, Yanela, Aylín y Alexis, por su cariño, compañía y apoyo moral que me han brindado en esta etapa de mi vida.

A mis tíos, quienes siempre han estado pendientes de mí a lo largo de mi carrera, en especial a mis tíos Oswaldo y Nancy, quienes al principio sin querer forjaron el amor que hoy en día tengo a mi carrera y que después me motivaron y guiaron a seguir adelante.

A mis amigos de la vida, a quienes tengo un gran aprecio, Paúl, Bryan, Mayra, Michelle, Edwin, Orlando, Gabriel y Fanny, gracias por estar en las buenas y en las malas, por brindarme incondicional su cariño y apoyo moral 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.

Dayanna Maribel Jiménez Chamba

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-------------|
| Contenido..... | Pág. |
| PORTADA..... | I |
| CERTIFICADO DIRECTOR DE TESIS..... | II |
| CERTIFICADO TRIBUNAL DE GRADO | III |
| AUTORÍA..... | IV |
| CARTA DE AUTORIZACIÓN..... | V |
| AGRADECIMIENTO | VI |
| DEDICATORIA..... | VII |
| ÍNDICE GENERAL | VIII |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | XI |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | XII |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | XIII |
| TÍTULO..... | XIV |
| RESUMEN..... | XV |
| ABSTRACT..... | XVI |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 2.1. Bases conceptuales sobre percepción, cambio climático y variabilidad climática..... | 4 |
| 2.1.1. Percepción..... | 4 |
| 2.1.2. Tiempo..... | 4 |
| 2.1.3. Clima..... | 4 |
| 2.1.4. Variabilidad climática..... | 5 |
| 2.1.5. Cambio climático..... | 5 |
| 2.1.6. Resiliencia..... | 5 |
| 2.2. Adaptación al cambio climático..... | 6 |
| 2.2.1. Importancia de la adaptación al cambio climático..... | 6 |
| 2.2.2. Estrategias de adaptación al cambio climático | 6 |
| 2.2.3. Enfoques estratégicos para la adaptación al cambio climático..... | 7 |
| 2.2.3.1. Adaptación basada en ecosistemas (AbE) | 7 |
| 2.2.3.2. Adaptación basada en comunidades (ABC) | 8 |
| 2.2.3.3. Adaptación basada en el conocimiento tradicional (ABCT) | 8 |
| 2.2.3.4. Adaptación basada en la gestión de los bosques (ABGT) | 8 |
| 2.3. Vulnerabilidad al cambio del clima y sus componentes..... | 9 |
| 2.3.1. Exposición..... | 10 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.2. Fragilidad o Sensibilidad | 10 |
| 2.3.3. Capacidad de respuesta y adaptación..... | 11 |
| 2.4. Impactos al cambio climático sobre los ecosistemas forestales..... | 11 |
| 2.4.1. Los bosques secos | 12 |
| 2.4.2. Los bosques secos del Ecuador..... | 13 |
| 2.5. Marco de los capitales y los medios de vida..... | 14 |
| 2.5.1. Capitales..... | 14 |
| 2.5.1.1. Capital humano..... | 14 |
| 2.5.1.2. Capital cultural..... | 14 |
| 2.5.1.3. Capital social..... | 15 |
| 2.5.1.4. Capital político..... | 15 |
| 2.5.1.5. Capital natural..... | 15 |
| 2.5.1.6. Capital financiero..... | 15 |
| 2.5.1.7. Capital físico-construido..... | 16 |
| 2.5.2. Medios de vida..... | 16 |
| 2.5.2.1. Medios de Vida Productivos..... | 16 |
| 2.5.2.2. Medios de Vida Reproductivos..... | 16 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 17 |
| 3.1. Localización..... | 17 |
| 3.1.1. Ubicación Política..... | 17 |
| 3.1.2. Ubicación geográfica | 18 |
| 3.1.3. Clima..... | 18 |
| 3.1.3.1. Ecosistemas del área de estudio..... | 20 |
| 3.2. Fase de investigación | 21 |
| 3.2.1. Percepción de los habitantes del cantón Zapotillo respecto a la variabilidad climática | 22 |
| 3.2.2. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en el cantón Zapotillo..... | 26 |
| 3.2.3. Evaluación de la relación que existe entre la percepción que tienen las comunidades sobre la variabilidad climática y los registros meteorológicos..... | 26 |
| 4. RESULTADOS | 29 |
| 4.1. Percepción respecto a la variabilidad climática de los habitantes del cantón Zapotillo | 29 |
| 4.2. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en el cantón Zapotillo | 34 |
| 4.2.1. Capitales de las parroquias..... | 34 |
| 4.2.2. Medios de vida..... | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.2.1. Medios de vida de la parroquia Garza Real | 38 |
| 4.2.2.2. Medios de vida de la parroquia Limones..... | 40 |
| 4.2.3. Acciones que afectan al cambio del clima y motores climáticos de los impactos..... | 40 |
| 4.2.4. Impactos del cambio de clima observados..... | 44 |
| 4.2.5. Estrategias de adaptación ante la variabilidad climática propuestas por parte de pobladores | 45 |
| 4.2.6. Estrategias de adaptación ante la variabilidad climática propuestas por gestores del territorio | 47 |
| 4.3. Evaluación de la relación existente entre la percepción y los registros meteorológicos en el cantón Zapotillo..... | 53 |
| 4.3.1. Precipitación | 53 |
| 4.3.2. Temperatura | 55 |
| 5. DISCUSIONES | 58 |
| 5.1. Percepción respecto a la variabilidad climática de los habitantes del cantón Zapotillo | 58 |
| 5.2. Identificación de estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Zapotillo..... | 59 |
| 5.3. Evaluación de la relación entre la percepción social y los registros meteorológicos en el cantón Zapotillo..... | 64 |
| 6. CONCLUSIONES | 65 |
| 7. RECOMENDACIONES | 67 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 68 |
| 9. ANEXOS | 76 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Contenido | Pág. |
|---|-------------|
| <i>Figura 1. Vulnerabilidad e influencia de factores externos.</i> | 10 |
| <i>Figura 2. Mapa de ubicación del cantón Zapotillo y del área de estudio.</i> | 18 |
| <i>Figura 3. Precipitación y temperatura anual de la estación meteorológica Zapotillo, periodo 1964-2013.</i> | 19 |
| <i>Figura 4. Precipitación y temperatura mensual de la estación meteorológica Zapotillo.</i> | 19 |
| <i>Figura 5. Fases de investigación.</i> | 21 |
| <i>Figura 6. Proceso de relleno de datos con el método de la mediana y promedios truncados.</i> | 28 |
| <i>Figura 7. Percepción de la variabilidad del clima en el cantón Zapotillo.</i> | 29 |
| <i>Figura 8. Percepción de la variabilidad del clima por parte de los gestores en el cantón Zapotillo.</i> | 30 |
| <i>Figura 9. Percepción de cambios en las variables climáticas por parte de los entrevistados.</i> | 31 |
| <i>Figura 10. Percepción de cambios en las variables climáticas por parte de los encuestados.</i> ... | 32 |
| <i>Figura 11. Percepción de las precipitaciones más y menos intensas antes y ahora.</i> | 33 |
| <i>Figura 12. Percepción de las temperaturas, más y menos intensas antes y ahora.</i> | 34 |
| <i>Figura 13. Acciones que realizan los pobladores que afecta al cambio del clima.</i> | 42 |
| <i>Figura 14. Motores climáticos de los impactos que les preocupa a los pobladores.</i> | 43 |
| <i>Figura 16. Entrevistados que conocen o han escuchado la Reserva La Ceiba.</i> | 45 |
| <i>Figura 17. Roles de los funcionarios o gestores para enfrentar los efectos de la variabilidad climática.</i> | 48 |
| <i>Figura 18. Capitales para enfrentar los impactos del cambio climático.</i> | 49 |
| <i>Figura 19. Opciones para el apoyo de la adaptación y la equidad de género.</i> | 50 |
| <i>Figura 20. Estrategias de conservación, y administración del bosque seco del cantón Zapotillo.</i> | 51 |
| <i>Figura 21. Análisis anual entre registros meteorológicos de precipitaciones y la percepción.</i> .. | 54 |
| <i>Figura 22. Análisis mensual entre registros meteorológicos de precipitaciones y la percepción.</i> | 55 |
| <i>Figura 23. Análisis anual entre registros meteorológicos de temperaturas y la percepción.</i> | 56 |
| <i>Figura 24. Análisis mensual entre registros meteorológicos de temperatura y percepción.</i> | 57 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Contenido | Pág. |
|---|-------------|
| <i>Tabla 1. Ecosistemas del Cantón Zapotillo.</i> | 21 |
| <i>Tabla 2. Criterios de percepción del nivel de intensidad de cambio en los patrones normales de variables del clima.</i> | 23 |
| <i>Tabla 3. Datos de la parroquia Garza Real y Limones.</i> | 24 |
| <i>Tabla 6. Capitales de la parroquia Garza Real.</i> | 35 |
| <i>Tabla 7. Capitales de la parroquia Limones.</i> | 37 |
| <i>Tabla 4. Impactos presenciados por los motores climáticos de los impactos, acciones realizadas y sugeridas por los pobladores.</i> | 46 |
| <i>Tabla 5. Estrategias o acciones a realizar para enfrentar el cambio climático.</i> | 51 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| Contenido | Pág. |
|--|-------------|
| <i>Anexo 1. Coordinando acciones con personal de la Junta Parroquial de Limones.....</i> | <i>76</i> |
| <i>Anexo 2. Reunión con personal de Naturaleza y Cultura Internacional.....</i> | <i>76</i> |
| <i>Anexo 3. Diseño de entrevista semiestructurada.....</i> | <i>77</i> |
| <i>Anexo 4. Diseño de encuesta.....</i> | <i>84</i> |
| <i>Anexo 5. Cálculo del tamaño de la muestra poblacional.....</i> | <i>91</i> |
| <i>Anexo 6. Aplicación de entrevistas semiestructuradas en Garza Real.....</i> | <i>92</i> |
| <i>Anexo 7. Aplicación de entrevistas semiestructuradas en Limones.....</i> | <i>93</i> |
| <i>Anexo 8. Percepción de los entrevistados sobre el cambio del clima por género.....</i> | <i>94</i> |
| <i>Anexo 9. Acciones que realizan los pobladores que afectan el cambio del clima por género.....</i> | <i>95</i> |

**“Percepción y adaptación social frente a la
variabilidad climática en el bosque seco del cantón
Zapotillo”**

RESUMEN

En la presente investigación, se planteó como objetivo la generación de información técnico-científica de la adaptación y la gestión del bosque seco del cantón Zapotillo y las estrategias que se han realizado para adaptarse. Para la obtención de la información se aplicó dos métodos: i) cualitativo (entrevista semiestructurada y encuesta) y ii) cuantitativos (datos meteorológicos). La estrategia metodológica se lo realizó en tres fases: i) fase preliminar, en donde se realizó revisión bibliográfica y diseño de instrumentos de recopilación de información primaria; ii) fase de campo, que consistió en la aplicación de encuestas y entrevistas semiestructuradas y iii) fase de oficina donde se realizó el tratamiento de los datos meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), y se evaluó con la percepción. Los resultados revelaron que los pobladores del cantón Zapotillo perciben fuertes cambios en el clima durante los últimos 20 años atribuidos a actividades antrópicas y a castigo divino; la tendencia de desecamiento (sequías) y las temperaturas altas extremas son los motores climáticos de los impactos de mayor preocupación para la población. Así mismo, se determinó que existe relación entre los datos meteorológicos con la percepción, asociado a los medios de vida y a las vivencias y que las personas realizan a lo largo del tiempo. El enfoque de adaptación propuesto destaca la adaptación basada en ecosistemas e infraestructura gris, así como la necesidad de diversificar los medios de vida y el fortalecimiento del capital humano en temas de cambio climático que contribuyan a reducir los impactos, actuar ante tempranas señales de alerta y favorecer la resiliencia climática en los sistemas naturales y sociales.

Palabras clave: *variabilidad, cambio, climático, adaptación, percepción.*

ABSTRACT

In this research, the objective was to generate technical-scientific information on the adaptation and management of the dry forest of the Zapotillo canton and the strategies that have been carried out to adapt. To obtain the information, two methods were applied: i) qualitative (semi-structured interview and survey) and ii) quantitative (meteorological data). The methodological strategy was carried out in three phases: i) preliminary phase, where a bibliographic review and design of instruments for the collection of primary information was carried out; ii) field phase, which consisted of the application of surveys and semi-structured interviews and iii) office phase where the treatment of meteorological data from the National Institute of Meteorology and Hydrology (INAMHI) was carried out, and it was evaluated with perception. The results revealed that the inhabitants of the Zapotillo canton perceive strong changes in the climate during the last 20 years attributed to anthropic activities and divine punishment; the trend of desiccation (droughts) and extreme high temperatures are the climatic drivers of the impacts of greatest concern to the population. Likewise, it was determined that there is a relationship between meteorological data and perception, associated with the experiences and livelihoods that people carry out over time. The proposed adaptation approach highlights adaptation based on ecosystems and gray infrastructure, as well as the need to diversify livelihoods and strengthen human capital on climate change issues that contribute to reducing impacts, acting on early warning signs and promote climate resilience in natural and social systems.

Keywords: *variability, climate change, adaptation, perception.*

1. INTRODUCCIÓN

En América Latina, la intensidad y ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos afecta de manera directa y heterogéneamente en la distribución de la biodiversidad, la provisión de servicios ecosistémicos, el bienestar y las actividades humanas (Pinilla, Sánchez, Rueda y Pinzón, 2016). Según los mismos autores, Latinoamérica es la más afectada cuando ocurren estos eventos climáticos catastróficos y de manera más dramática a territorios rurales en donde habitan campesinos, afrodescendientes e indígenas, estos eventos generan que las familias cambien sus estrategias de vida, cambios que incluyen la migración y el abandono de sus tierras (Imbach *et al.*, 2015).

El Ecuador al estar ubicado en el paralelo cero es afectado continuamente por diferentes sistemas sinópticos que ocurren durante el año, estos son los que regulan al clima y a la variabilidad climática del país, su principal manifestación es evidenciada en la variabilidad de precipitación (Hidalgo, 2017). Según Maturana, Bello y Manley (1997), existen varios factores que causan una variabilidad climática, entre los cuales están los siguientes: La Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), El Fenómeno de Niño y la Niña (ENSO por sus siglas en inglés), y otros fenómenos que han sido estudiados recientemente como la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) y el Fenómeno Modoki.

Las variaciones climáticas ya sean de origen natural o por efecto antropogénico causan un gran impacto sobre los ecosistemas. De esta manera, se ha evidenciado que en cortos periodos de sequía se ve afectado severamente el crecimiento de los árboles, por ejemplo, estas variaciones inciden más en especies de bosque lluvioso que no están adaptadas a un estrés hídrico prolongado, así mismo ocurre en sitios estacionales como son los bosques secos al sur de Ecuador (Butz, Raffelsbauer, Graefe, Peters, Cueva, Hölscher, & Bräuning, 2017).

Por lo tanto, estos efectos de cambio climático, no solo se evidencian en los ecosistemas, también son percibidos por las poblaciones urbanas y rurales más vulnerables (Ruiz, 2014). A medida que las personas se hacen más sensibles a las condiciones ambientales que les rodean, reconocen mejor las formas normalmente imperceptibles en que el ambiente afecta las actividades humanas (Calixto y Herrera, 2010). De esta manera, las comunidades rurales serán las más afectadas por los efectos de este fenómeno, no solo en su composición territorial, sino también en sus recursos vitales. Es por ello que, el Ecuador ha optado por el camino de la adaptación y mitigación enfocándose en los territorios más vulnerables, con el fin de contribuir al bienestar de las poblaciones, la seguridad de los activos y al mantenimiento y funcionamiento de los bienes y los servicios ecosistémicos (Ruiz, 2014).

Uno de los desafíos para la investigación sobre el cambio en el clima en el Ecuador, destaca la necesidad de investigación en temas de vulnerabilidad y adaptación con énfasis en ecosistemas-biodiversidad, agricultura y salud, así como la brecha existente entre generación de conocimiento relacionado con las ciencias sociales (Cadilhac, Torres, Calles, Vanacker y Calderón, 2017).

El tema de la adaptación a tales cambios no es ajeno para las sociedades, ya que existen diferentes formas de entender, percibir y actuar frente a los fenómenos climáticos, éstos han permitido transformar y mantener las prácticas sociales de manejo ambiental y productivo a lo largo del tiempo. Sin embargo, el impacto de la variabilidad climática no ha sido homogéneo dado que existen grupos y sectores con mayor o menor grado de vulnerabilidad (Olmos, González y Contreras, 2013).

Este trabajo de investigación apoya a la generación de información técnico-científico de la adaptación basada en ecosistemas, adaptación de base comunitaria y basada en el

conocimiento tradicional para la gestión del bosque seco y, es parte del macroproyecto denominado “*Impacto de las variaciones climáticas en la fijación de carbono en ecosistemas forestales al sur de Ecuador*”. Por ende, la presente investigación enmarca los siguientes objetivos:

Objetivo General

Generar conocimiento sobre la percepción y estrategias de adaptación respecto a la variabilidad climática, que han desarrollado los habitantes en el bosque seco del cantón Zapotillo, provincia de Loja, Ecuador.

Objetivos Específicos

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

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Bases conceptuales sobre percepción, cambio climático y variabilidad climática

2.1.1. *Percepción*

Las percepciones resultan de la necesidad que se tiene para desenvolverse en un ambiente determinado y hacer frente a las exigencias o problemáticas de la vida (Calixto y Herrera, 2010). De igual forma, los mismos autores mencionan que las percepciones forman un marco de referencia organizado que se va construyendo de manera constante, por medio de las experiencias de vida, donde intervienen diversas características, con las cuales el sujeto se encuentra conviviendo en su cotidianidad, y percibe a través de los sentidos.

2.1.2. *Tiempo*

Viguera, Martínez, Donatti, Harvey y Alpizar (2017) mencionan que el tiempo o “tiempo atmosférico” es la condición de precipitación y temperatura de un momento dado o de un periodo corto de tiempo, es decir, qué tanto calor o frío hace en determinado lugar en este momento, y si llueve o no, cuánto llueve y cómo llueve.

2.1.3. *Clima*

Según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2014) el clima es “estado promedio del tiempo o como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta miles o millones de años”. El período promedio habitual es de 30 años, de acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés). En un sentido más amplio, el clima es el estado promedio del tiempo atmosférico en un periodo largo de tiempo (Viguera, *et al*, 2017)

2.1.4. Variabilidad climática

Según Quintero *et al.*, (2012), la variabilidad climática se refiere a “variaciones en las condiciones climáticas medias, y otras estadísticas del clima (como desviaciones típicas y los fenómenos extremos, etc.), en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular”. Un ejemplo muy claro de variabilidad climática, son los fenómenos naturales como el evento cálido de El Niño y su contraparte fría, La Niña, conocidos conjuntamente como El Niño Oscilación Sur (ENSO).

2.1.5. Cambio climático

El cambio climático se define como “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” (Pontificia Universidad Católica del Perú, PUCP, s.f.). De igual forma, este significado se relaciona al utilizado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), que lo describe como un “cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y se suma a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables” (IPCC, 2007).

Lara y Vides (2014) mencionan que los esfuerzos por enfrentar el cambio climático se concentran en lo que los expertos del IPCC han denominado mitigación y adaptación, es decir, reducir las causas del aumento de la temperatura en el planeta y cambiar prácticas para ajustarnos a las nuevas condiciones del clima.

2.1.6. Resiliencia

Resiliencia es la capacidad de un sistema de regresar a su estado tras un disturbio, en este caso, un impacto climático. Depende de la capacidad adaptativa de un sistema y de los recursos que posee (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE, 2017).

2.2. Adaptación al cambio climático

“La adaptación al cambio climático es el proceso de ajuste a largo plazo en los sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos o efectos climáticos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos” (IPCC, 2014).

2.2.1. *Importancia de la adaptación al cambio climático.*

La adaptación al cambio climático contribuye al bienestar de las poblaciones, la seguridad de los activos, al mantenimiento de los bienes, las funciones y los servicios ecosistémicos (IPCC, 2014).

Según el IPCC (2014), la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y la toma de decisiones pueden promover sinergias con el desarrollo y la reducción de los riesgos de desastres. En este contexto, la adaptación puede reducir trascendentalmente los riesgos de los impactos del cambio climático; cuanto mayor sea el ritmo y la magnitud de este, mayor es la probabilidad de sobrepasar los límites de la adaptación. Es por eso que, el potencial de adaptación, así como las restricciones y limitaciones relativas a la adaptación, varían entre sectores, regiones, comunidades y ecosistemas.

2.2.2. *Estrategias de adaptación al cambio climático*

Las estrategias y medidas de adaptación al cambio climático son iniciativas personales, colectivas o canalizadas que a través de organizaciones no gubernamentales (ONG's) o instituciones privadas, ayudan a desarrollar acciones para poder enfrentar y adaptarse de una mejor manera al cambio climático (Minerva y Doribel, 2013).

2.2.3. Enfoques estratégicos para la adaptación al cambio climático.

La adaptación puede adoptar diversos enfoques en función del contexto de reducción de la vulnerabilidad, la gestión de riesgos de desastres o la planificación proactiva de la adaptación. En las estrategias y las medidas eficaces se contemplan los cobeneficios y las oportunidades posibles en el marco de objetivos estratégicos y planes de desarrollo más amplios (IPCC, 2014). Las sociedades hacen frente desde tiempos antiguos a los impactos de los fenómenos relacionados con el tiempo y el clima. No obstante, se necesitarán medidas de adaptación adicionales para reducir los impactos adversos del cambio y variabilidad proyectados del clima (IPCC, 2007). Algunos enfoques estratégicos para la adaptación son los siguientes: Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE), Adaptación Basada en Comunidades (ABC), Adaptación Basada en el Conocimiento Tradicional (ABCT) y Adaptación Basada en la Gestión de Bosques (ABGB).

2.2.3.1. Adaptación basada en ecosistemas (AbE)

Según el Convenio de Diversidad Biológica (2009), la adaptación basada en ecosistemas es la “integración del uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en una estrategia de adaptación que sea costo-efectiva y que genere cobeneficios sociales, económicos y culturales y contribuir a la conservación de la biodiversidad”.

Según Jiménez, Herrera y Jiménez (2018), mencionan que la AbE utiliza la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia más amplia de adaptación, con el fin de ayudar a las personas a adaptarse a los efectos de cambio climático. Parte de un principio donde menciona que los ecosistemas bien manejados aumentan su resiliencia y disminuyen la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático e integra el manejo sostenible, la

conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios que permitan a las personas seguir adaptándose.

2.2.3.2. Adaptación basada en comunidades (ABC)

Según estudios de CARE (2009), este tipo de adaptación está dirigido por la comunidad, se debe a un proceso combinado de conocimiento tradicional y las estrategias locales para hacer frente a los impactos del cambio climático.

Así mismo, considera que los esfuerzos de adaptación locales deben vincularse a los procesos de planificación en los que tengan una perspectiva de largo plazo y, que integren la perspectiva de los medios de vida y la gestión de los recursos naturales de los cuales dependen CARE (2009).

2.2.3.3. Adaptación basada en el conocimiento tradicional (ABCT)

Este enfoque se basa en respuestas y adaptaciones retrospectivas y en el conocimiento acumulado que es reconocido y utilizado por la sociedad. Los sistemas y prácticas relacionados con los conocimientos indígenas, locales y tradicionales, en particular la visión holística que tienen los pueblos indígenas de la comunidad y el ambiente, son un recurso fundamental para la adaptación al cambio climático (Lara y Vides, 2014). Integrar dichas formas de conocimiento en las prácticas aumenta la eficacia de la adaptación (IPCC, 2014).

2.2.3.4. Adaptación basada en la gestión de los bosques (ABGT)

Según Lara y Vides (2014), la ABGB parte de la “necesidad del mantenimiento de la integridad ecológica de los bosques para que continúen aprovisionando servicios ecosistémicos”.

Los bosques en general son vulnerables al cambio climático y los encargados de conservarlos deberán adaptar su gestión a las condiciones futuras. Por lo tanto, se debe promover

el reconocimiento del papel de los bosques para reducir la vulnerabilidad de la sociedad, incluyendo en la adaptación de los bosques a los sectores que se benefician de los servicios ecosistémicos que suministran.

2.3. Vulnerabilidad al cambio del clima y sus componentes

La vulnerabilidad al cambio climático está ligada a las desigualdades estructurales que desencadenan en la profundización de la pobreza y el difícil acceso a los recursos, así lo señala Adger (2006), donde también menciona que, dentro de la vulnerabilidad al cambio del clima, se incluyen la exposición, la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de adaptación. De la misma manera, el IPCC (2007), señala que la vulnerabilidad al cambio climático es el grado de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y en particular, la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

Según Vera y Albarracín (2016) la vulnerabilidad, en este caso, por los efectos del cambio climático incluye tres elementos fundamentales: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación.

Figura 1.

Vulnerabilidad e influencia de factores externos.



Fuente: Vera y Albarracín (2016).

2.3.1. Exposición

Se refiere al nivel donde ecosistemas, población, infraestructuras y sistemas de producción se encuentran en zonas de incidencia y expuestas a variaciones climáticas importantes (Vera y Albarracín, 2016).

2.3.2. Fragilidad o Sensibilidad

Hace referencia al nivel de susceptibilidad intrínseca de los elementos expuestos a ser afectados por una magnitud estimada de la amenaza; los componentes de la fragilidad son el físico, el socioeconómico y el ambiental (Vera y Albarracín, 2016).

2.3.3. Capacidad de respuesta y adaptación

Vera y Albarracín (2016) mencionan que la capacidad adaptativa de las comunidades permite hacer cambios, evaluar opciones, tomar decisiones y realizar ajustes en los sistemas naturales o sociales, esto como respuesta a los estímulos climáticos actuales o esperados, para así, tener como resultado la reducción de los daños y poder potenciar sus eventuales beneficios. Así mismo, Lara y Vides (2014), mencionan que existen factores clave que inciden en la capacidad adaptativa de las comunidades y que son fundamentales para poder mejorar el acceso a los recursos naturales y otros recursos, ayudando a reducir en mayor magnitud la pobreza en los procesos adaptativos.

La capacidad adaptativa según la Corporate for American Remittances Everywhere (CARE) (2009), es la “capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) para aminorar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o enfrentar las consecuencias”. De esta manera, uno de los factores más importantes que condicionan la capacidad adaptativa de los individuos, hogares y comunidades es su acceso y control sobre los recursos naturales, humanos, sociales, físicos y económicos.

2.4. Impactos al cambio climático sobre los ecosistemas forestales

Los bosques a nivel mundial proporcionan servicios ecosistémicos de regulación como por ejemplo la regulación climática, control de erosión; de provisión como la madera, medicamentos, agua dulce, alimentos; de soporte como existencia de hábitats, ciclo de nutrientes, dispersión de semillas y servicios culturales como valores estéticos o belleza del paisaje, el mantenimiento de lo que sirve como fuente de inspiración, cultura y espiritualidad (Centro para la Investigación Forestal Internacional, CIFOR, 2010).

Estudios desarrollados por el IPCC (2007), señalan que los efectos del cambio climático sobre los bosques, podría afectar las interacciones entre las especies, el funcionamiento, estructura, fisiología y distribución misma de los ecosistemas. Esto traería como consecuencia la alteración en los flujos y calidad de los servicios ecosistémicos que prestan los ecosistemas. Por tanto, el cambio climático induce cambios en la composición de las comunidades forestales y altera el funcionamiento mismo de los bosques.

2.4.1. *Los bosques secos*

Los bosques secos se encuentran distribuidos en el neotrópico, desde el norte de México hasta el norte de Argentina y sur de Brasil, son muy variables en cuanto a la composición de su flora y fauna. El área aproximada de estos bosques sobrepasa los 530 millones de hectáreas (Muñoz, Armijos y Erazo, 2019).

De la misma manera, Muñoz et al., (2019), señalan que son muy pocos los países que de alguna manera conocen los procesos de los bosques secos, debido a que en países como México, Colombia, Ecuador y Bolivia quedan pocos remanentes aislados y de poca extensión. Los bosques secos en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos mucho más que los bosques húmedos (Janzen, 1988).

Este tipo de bosques son definidos como las formaciones vegetales donde la precipitación anual es menor a 1600 mm con una temporada seca de al menos cinco a seis meses, donde precipita aproximadamente un total de 100 mm al año (Pennington, Prado y Pendry, 2004).

La temperatura anual de este tipo de ecosistemas varía entre 20°C y 27°C y la tasa anual de evapotranspiración potencial excede a la unidad (Fontaine, Narváez y Cisneros, 2008).

En estas condiciones se han desarrollado especies vegetales y animales los cuales han desarrollado un sin número de estrategias de adaptación ante la carencia de agua en la estación seca. Albergan una diversidad única de flora y fauna, con un nivel alto de endemismo, incluidos por esta razón entre los puntos calientes de diversidad (hotspots) del mundo (Aguilar, 2008).

2.4.2. *Los bosques secos del Ecuador*

En Ecuador, los factores climáticos y topográficos determinan la distribución de los bosques secos. Estos se encuentran continuos en la costa y aislados en los valles secos en el callejón interandino. Los bosques de la costa forman parte de la Región Tumbesina, que aproximadamente abarca 135.000 km², compartidos entre Ecuador y Perú, desde la provincia de Esmeraldas en el norte del Ecuador hasta el departamento de La Libertad en el Perú (Aguirre et al., 2006).

Según estudios de Naturaleza y Cultura Internacional (NCI) (s.f.), los bosques secos tropicales de la Región Tumbesina del suroeste de Ecuador y el noroeste de Perú, son el hogar de un gran número de plantas y especies animales únicas, y son una prioridad para la conservación de la biodiversidad a escala mundial.

La zona de endemismo tumbesina recientemente ha sido incluida en la lista de puntos calientes o “hotspots” del mundo, junto con los bosques del Chocó colombiano, conformando el “Tumbes-Chocó-Magdalena Hotspots”. Dichos bosques no son sólo hábitat de especies animales residentes, sino también de fauna migratorias (Boyla y Estrada, 2005).

Los bosques secos de la provincia de Loja y El Oro, representan aproximadamente el 50% de lo que queda en este ecosistema en Ecuador y no más del 25% del bosque seco original. Están ubicados en el corazón de la Zona de Endemismo Tumbesino, son considerados los

remanentes en mejor estado de conservación que sus similares ubicados en las costas centro y norte de nuestro país y Perú (Paladines, 2003).

2.5.Marco de los capitales y los medios de vida

2.5.1. Capitales

El enfoque de esta sección de definiciones sobre los capitales, se basan en Flora, Flora, y Fey (2004) quienes han estudiado y analizado los capitales o recursos como los bienes materiales e inmateriales, servicios o elementos con que cuenta el individuo, la familia, la comunidad o cualquier otro grupo social o territorial para poder desarrollar sus medios de vida (actividades) productivas y reproductivas. Existen siete tipos de capitales los cuales se detallan a continuación.

2.5.1.1. Capital humano

Se refiere a sus atributos y capacidades (lo que son y lo que llevan puesto consigo si se van a otra comunidad). Es decir, son características de las personas que facilitan su habilidad para desarrollar una determinada estrategia de vida. Éstos pueden ser la educación, habilidades, salud, autoestima, liderazgo, fuerza de trabajo, etc.

2.5.1.2. Capital cultural

Incluyen los aspectos culturales característicos de la comunidad o de los grupos que la componen en cuanto a los valores y otros aspectos que constituyen el legado cultural específico del grupo y se transmiten de generación en generación. Éstos son la cosmovisión, conocimiento local, idioma, lenguaje, prácticas de uso de recursos, maneras de ser, costumbres, celebraciones, legado.

2.5.1.3. Capital social

Son las formas de relación horizontal dentro de la comunidad, aborda desde la perspectiva de las estructuras organizativas existentes. Se incluye organizaciones locales, expresión de apoyo recíproco, acción colectiva, sentido de pertenencia e identidad, trabajo conjunto.

2.5.1.4. Capital político

Incluye todas las instituciones que permiten la relación de la comunidad con instancias de jerarquía del Estado o similares fuera de la misma con el fin de lograr objetivos comunitarios. Aquí, los individuos o grupos influyen en la movilización de recursos o en la toma de decisiones. Éstos son la participación en la toma de decisiones, relación con autoridades, gestión de recursos, organización de las bases, voz en la definición de agendas y espacios de poder.

2.5.1.5. Capital natural

Incluye todos los recursos naturales que generan bienes y servicios o suman más recursos para apoyar un medio de vida. Esta dotación incluye aire, agua, suelos, biodiversidad, flora, fauna, atractivos naturales, servicios ecosistémicos.

2.5.1.6. Capital financiero

Son todo recurso financiero que las personas emplean para desarrollar un medio de vida. Aquí integra las actividades productivas, ahorros, créditos, impuestos, exención de impuestos, donaciones, remesas.

2.5.1.7. Capital físico-construido

Interviene la infraestructura básica para apoyar la producción de bienes o para mejorar la calidad de vida de las personas vivienda, caminos, centros de salud, centros educativos, electricidad, centros recreativos, campos deportivos, comunicaciones.

2.5.2. Medios de vida

El enfoque de esta sección de definiciones sobre los medios de vida, se basa en los estudios realizados por Chambers y Conway (1991), quienes analizaron que las actividades que las personas realizan para satisfacer las necesidades humanas fundamentales para poder subsistir, las capacidades, activos (tanto recursos materiales como sociales) y actividades necesarias para vivir, están relacionados con los quehaceres de las personas, familias o comunidades. Estos se clasifican en:

2.5.2.1. Medios de Vida Productivos

Éstos incluyen todas las actividades que las personas hacen para generar bienes para el consumo (cultivo de granos), venta (cultivo de café) o intercambio (prestación de manejo de obra).

2.5.2.2. Medios de Vida Reproductivos

Son los que realizan las personas para reproducir las estructuras sociales en las que se desarrollan (la enseñanza de los niños y jóvenes de tradiciones o la participación voluntaria en comités comunitarios).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

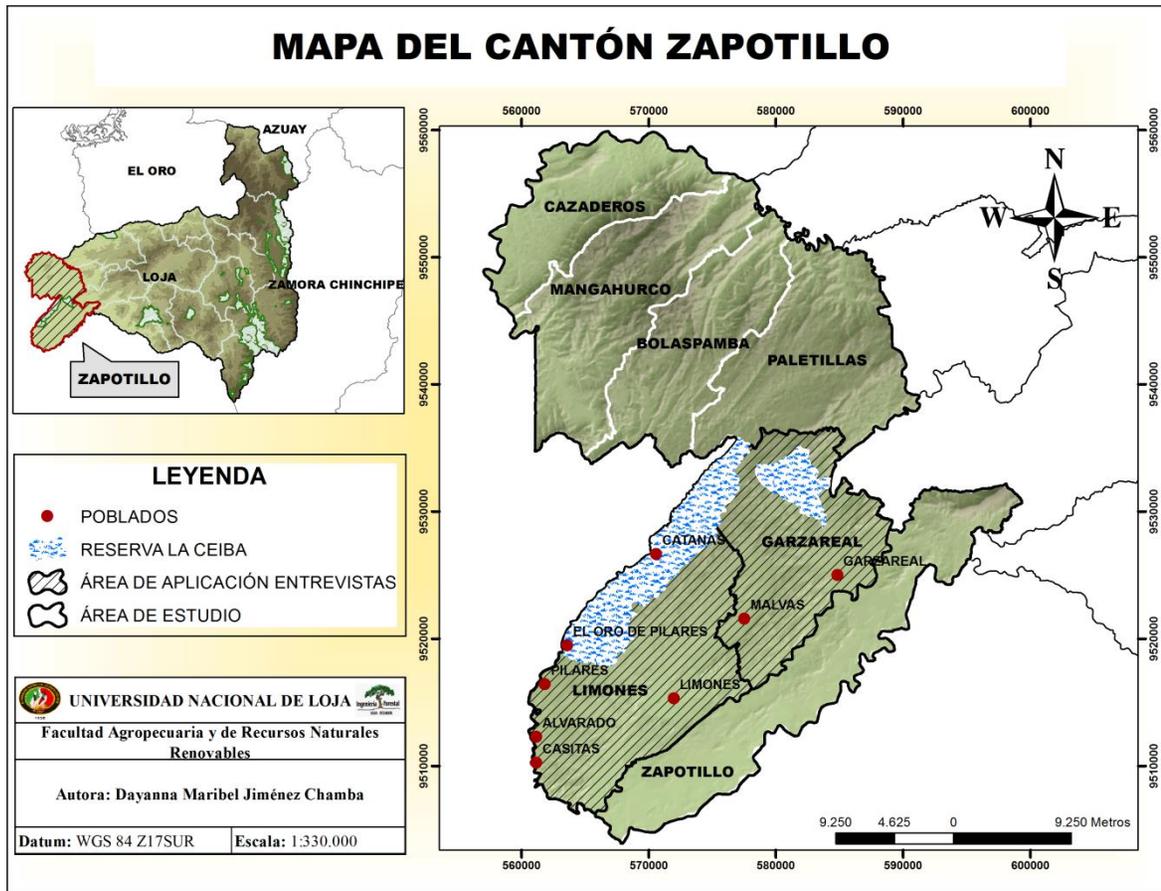
El cantón Zapotillo tiene una superficie de 1213,4 km², que corresponde al 10,91% de toda la superficie de la provincia de Loja. Consta de aproximadamente 12.312 habitantes (2,7% respecto a la provincia de Loja) distribuidos en siete parroquias que son las siguientes: Zapotillo, Limones, Garza Real, Paletillas, Mangahurco, Bolaspamba y Cazaderos (Instituto Nacional de Estadística y Censos, (INEC), 2010). Su rango altitudinal es de 255 hasta 1000 msnm (Hurtado *et al.*, 2015).

3.1.1. Ubicación Política

Sus límites son: al norte con la República del Perú y el cantón Puyango, al sur con la República del Perú, al este con los cantones Puyango, Pindal, Celica y Macará y al oeste con la República del Perú (Hurtado *et al.*, 2015) (Figura 2).

Figura 2.

Mapa de ubicación del cantón Zapotillo y del área de estudio.



Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), 2018.

Elaboración: La autora.

3.1.2. Ubicación geográfica

Geográficamente se ubica en las siguientes coordenadas:

Latitud: 4°15'1,114"S

Longitud: 80°17'51,408"W (Hurtado *et al.*, 2015).

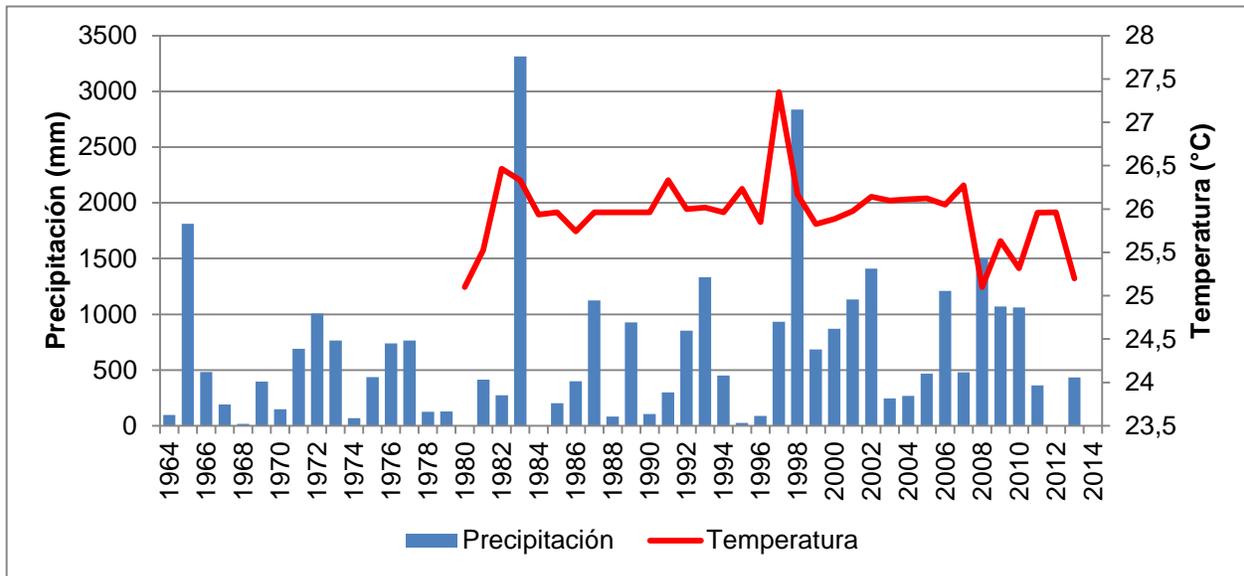
3.1.3. Clima

El cantón Zapotillo presenta un clima bien marcado, verano e invierno. Durante los periodos de 1964 a 2013, registra un promedio de precipitación que varía desde menos 300 mm hasta 1000 mm por año y temperaturas promedio de 25°C a 27°C anuales, así como también sus

máximos y mínimos respectivamente (Figura 3). Los meses más secos son durante julio a diciembre con temperaturas que oscilan entre los 24,5°C, mientras que los meses con las mayores precipitaciones del año son enero, febrero y marzo con valores representativos de precipitación de 140 mm a 290 mm y temperaturas de 27°C (Figura 4).

Figura 3.

Precipitación y temperatura anual de la estación meteorológica Zapotillo, periodo 1964-2013.

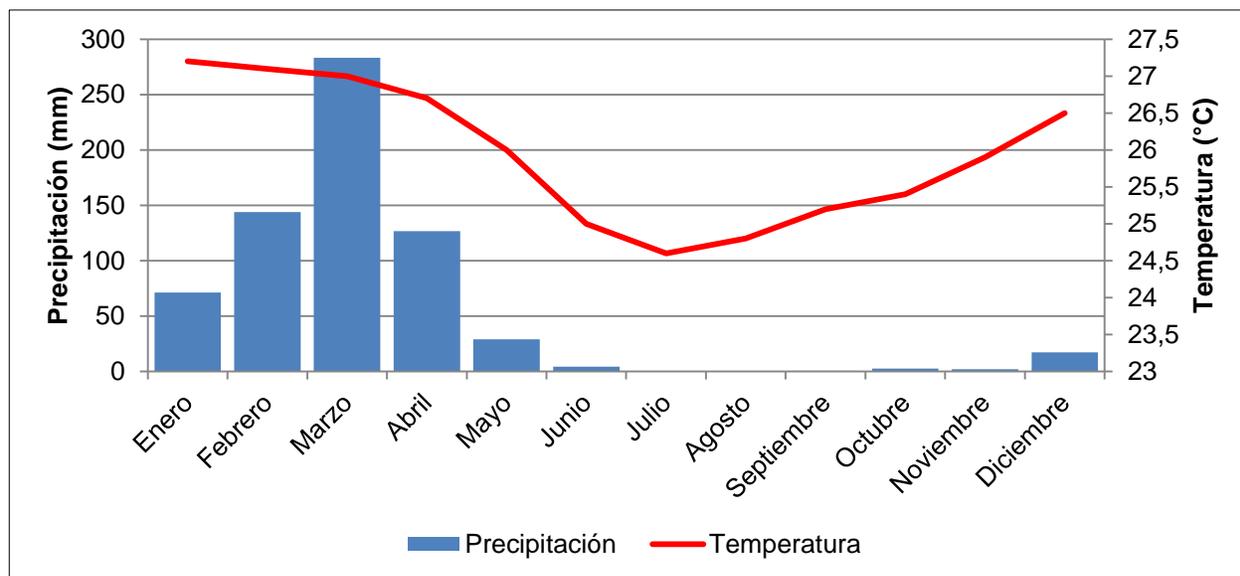


***Nota:** Los años 1984 y 2012 en precipitación no se encontraron registros. El periodo de temperaturas entre 1964 a 1979 no se encontró registros meteorológicos. Del periodo 2014 – 2020 no existen registros meteorológicos del INAMHI para temperatura y precipitación.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI (2015).

Figura 4.

Precipitación y temperatura mensual de la estación meteorológica Zapotillo, periodo 1964-2013.



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI (2015).

3.1.3.1. Ecosistemas del área de estudio

El área de estudio se caracteriza por poseer una cantidad importante de ecosistemas al tener como prioridad en su territorio el bosque seco, mismo que es un ecosistema importante de conservación. Los ecosistemas con mayor representatividad son: bosque deciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo con una superficie de 45.523,12 ha, bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor con una superficie de

24.965,86 ha, bosque semideciduo piemontano del Catamayo – Alamor que representa una superficie de 16.603,53 ha, así mismo tenemos con menor representatividad, el bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama y Zapotillo con una superficie de 13.378,60 ha, y el porcentaje de intervención que representa una superficie de 19.990,37 ha (Tabla 1) (Gobierno Autónomo Descentralizado-Zapotillo, 2019-2023).

Tabla 1.

Ecosistemas del Cantón Zapotillo.

| Código | Ecosistema | Ecosistemas agrupados | Área (ha) | % |
|--------------|---|-----------------------|-------------------|------------|
| Agua | Agua | Agua | 67,66 | 0,06 |
| BdTc02 | Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. | Bosque Seco | 13.378,60 | 11,04 |
| BdTc01 | Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo | | 45.523,12 | 37,57 |
| BdPn01 | Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor | | 24.965,86 | 20,61 |
| BmPn01 | Bosque semideciduo piemontano del Catamayo-Alamor | | 16.603,53 | 13,7 |
| Inter01 | Intervención. | Intervención. | 19.990,37 | 16,5 |
| SININF01 | Sin información | Sin información | 628,65 | 0,52 |
| TOTAL | | | 121.157,70 | 100 |

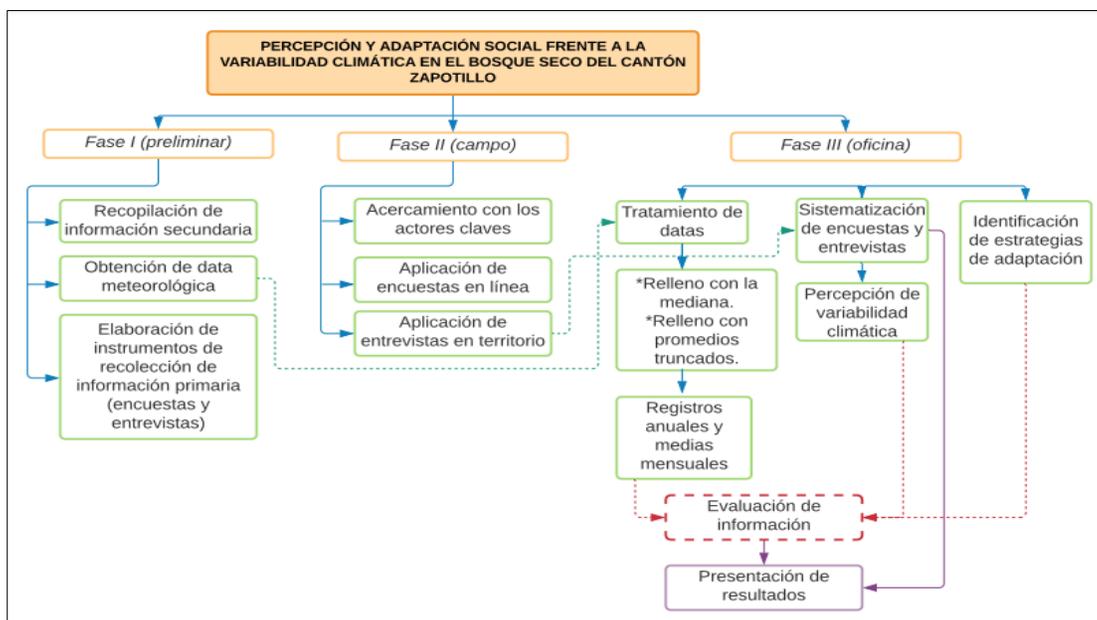
Fuente: Hurtado *et al.*, (2015).

3.2. Fase de investigación

La fase de investigación se efectuó mediante la combinación del método cuantitativo (registros meteorológicos) y método cualitativo (encuestas y entrevistas semiestructuradas). Se realizó en tres fases según se indica en la Figura 5.

Figura 5.

Fases de la investigación



- **Fase I:** Se obtuvo la data meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) de los periodos 1964-2013 para la variable precipitación y 1980-2013 para temperatura, debido que para el periodo 2014 – 2020 no existieron datos meteorológicos. Así mismo, se recopiló información secundaria del área de estudio, se definió la estrategia metodológica y se elaboraron los instrumentos de recolección de información primaria.
- **Fase II:** Se realizó un acercamiento con los actores clave para obtener socializar el proyecto y obtener los permisos para el ingreso al área de estudio (Anexo 4). Posteriormente, se recopiló información en campo mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas dirigidas a habitantes y encuestas en línea a los gestores del territorio.
- **Fase III:** Se realizó el tratamiento de las datas meteorológicas. Para ello se empleó dos métodos de relleno de datos, la mediana y el promedio truncado. De igual manera, se realizó el análisis de la información obtenida en encuestas y entrevistas para evaluar la relación existente entre la percepción y los registros meteorológicos.

3.2.1. Percepción de los habitantes del cantón Zapotillo respecto a la variabilidad climática

Para conocer la percepción de los habitantes del cantón Zapotillo respecto a la variabilidad climática, se realizó un acercamiento con las autoridades de las parroquias Garza Real y Limones (Anexo 1 y 2), de esta manera, se socializó el proyecto y se obtuvieron los permisos correspondientes para el levantamiento de la información en campo. Posterior a ello, se diseñaron entrevistas semiestructuradas y encuestas en línea (Anexo 3 y 4). En estos instrumentos de investigación se consideraron los siguientes aspectos:

- Percepción de la variación del clima e identificación de eventos climáticos más significativos en la localidad.
- Descripción de las variables del clima: temperatura y precipitación
- Análisis de retrospectiva
- Capitales y medios de vida
- Estrategias de adaptación

Para determinar la escala de percepción de cambio de las variables temperatura y precipitación, se definieron criterios del nivel de intensidad de cambio de los patrones normales y los impactos observados atribuidos a dicho cambio, estos criterios se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2.

Criterios de percepción del nivel de intensidad de cambio en los patrones normales de variables del clima.

| Nivel de intensidad del cambio | Descripción |
|---------------------------------------|---|
| Extremo | Los patrones normales han cambiado totalmente. Los impactos observados son evidentes |
| Fuerte | Los patrones normales han cambiado medianamente y los impactos observados son medianamente perceptibles |
| Leve | No se evidencian ni se experimentan cambios significativos en los patrones normales y no se observan impactos |

Bajo la premisa que los impactos del cambio del clima actúan a escala regional, (el clima tarda en cambia por más de 30 años consecutivos) (Viguera *et al*, 2017), las entrevistas semiestructuradas, se destinaron a la población, que cumplan alguno de los siguientes criterios: (1) personas mayores de 65 años que vivan en localidades cercanas a una reserva natural (2)

que sean residentes del lugar o vivan más de 10 años en el mismo, (3) que sus medios de vida estén relacionados con actividades del bosque o el área agropecuaria.

La recopilación de información primaria se obtuvo por medio de técnicas de investigación cualitativa (entrevistas semiestructuradas y encuestas), para lo cual se estratificó la población en las unidades consideradas como relevantes mencionadas anteriormente.

El análisis del tamaño de la muestra se determinó en función del número de habitantes del área de estudio, los mismos que se obtuvieron de cada uno de los planes de ordenamiento territorial de cada parroquia. El cálculo de la muestra se realizó con el 90% de confianza mediante la fórmula propuesta por Torres *et al.*, (s.f.):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)d^2 + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Por medio de la fórmula anterior se obtuvo como resultado 95 entrevistas, 48 entrevistas para la parroquia de Garza Real y 47 para la parroquia Limones, (Ver Tabla 3 y Anexo 5).

Tabla 3.

Datos de la parroquia Garza Real y Limones.

| Datos | Garza Real | Limones |
|---------------------------|-------------------|----------------|
| N= Tamaño de la población | 155 personas | 153 personas |

| | | |
|--|-----|-----|
| Z= Nivel de confianza | 90% | 90% |
| P = probabilidad de éxito | 0,5 | 0,5 |
| Q = probabilidad de fracaso | 0,5 | 0,5 |
| D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) | 0,1 | 0,1 |

***Nota:** El número de población que se menciona en cada una de las parroquias, se refiere a personas mayores de 65 años de edad.

Para aplicar la entrevista semiestructurada, se combinó el tamaño de la muestra y la técnica bola de nieve, la cual consistió en que una persona le da al investigador el nombre de otro, que a su vez proporciona el nombre de un tercero, y así sucesivamente (Anexo 6 y 7). Este método suele asociarse a investigaciones exploratorias, cualitativas y descriptivas, sobre todo en los estudios en los que los entrevistados son pocos en número o se necesita un elevado nivel de confianza para desarrollarlas (Atkinson y Flint, 2001).

Las 21 encuestas en línea fueron dirigidas a actores clave, es decir a técnicos que realizan gestión en instituciones u organizaciones públicas o privadas del cantón Zapotillo. De las 21 encuestas enviadas, únicamente 7 fueron respondidas por los representantes de las siguientes instituciones: GAD de la parroquia Garza Real y Limones, Tenencia Política de Garza Real, Naturaleza y Cultura Internacional y Ministerio del Ambiente y Agua y Transición Ecológica.

Finalmente, se realizó el análisis interpretativo que consistió en comprender en como las personas conciben la realidad (adentrarse en el mundo subjetivo), es decir, se buscó documentar las ideas que tienen las personas sobre hechos y fenómenos que determinan sus actos en la vida cotidiana y desarrollar estrategias de adaptación al cambio del clima (Castillo y Peña, 2015).

3.2.2. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en el cantón Zapotillo.

Para la identificación de estrategias de adaptación se identificaron los capitales y medios de vida en cada parroquia, para lo cual se utilizó la metodología propuesta por Imbach (2016) donde hace énfasis que los recursos o capitales también son considerados como diferentes factores que facilitan o no el proceso de adaptación.

El análisis de la capacidad adaptativa se basó en la metodología Cristal, una herramienta que permite la identificación comunitaria de riesgos, adaptación y medios de vida, y modificada por Imbach et al. (2015). El marco considera que el estímulo externo del clima provoca alteraciones en los sistemas productivos, recursos naturales e infraestructura. Si este estímulo es percibido por los individuos y deciden actuar, comienza un proceso de adaptación que puede tener varios ciclos de intervención.

Con la información de las entrevistas semiestructuradas y encuestas, se desarrolló un listado de estrategias de adaptación mediante análisis de retrospectiva de 57 años.

3.2.3. Evaluación de la relación que existe entre la percepción que tienen las comunidades sobre la variabilidad climática y los registros meteorológicos.

Para evaluar la relación que existe entre la percepción y los registros meteorológicos en el cantón Zapotillo, se consideró la información primaria obtenida en las entrevistas y encuestas. En este apartado se obtuvo información sobre los motores climáticos de los impactos como precipitación extrema y la tendencia de desecamiento (sequías) acorde al IPCC (2014) que los participantes recordaron haber presenciado en algún momento de su vida (Anexo 3, sección 2, apartado 2.8).

Con los registros de información proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) M0151 (Zapotillo), se obtuvo una base de datos meteorológica en donde se trabajó con las siguientes variables y períodos:

- Temperatura media mensual (1980-2013)
- Precipitación total mensual (1964-2013)

El tratamiento de los datos meteorológicos del INAMHI, se realizó mediante relleno de datos, para lo cual se consideró únicamente los años que tuvieron más del 50% de información; es decir, los periodos anuales que registraron datos en más de 7 meses; los periodos que no cumplieron estos requisitos fueron eliminados.

Para el relleno de datos de precipitación se utilizó el método de la mediana, el cual ayuda a evitar que el estadístico se vea afectado por los valores extremos. Específicamente para los años 1984 y 2012 no existió información en estaciones más cercanas, razón por la cual se los eliminó.

Para el relleno de datos de temperatura, se procedió a utilizar dos métodos, con el fin de no eliminar varios períodos de años. El primer método de relleno fue la mediana (relleno color rojo), en donde solo se rellenaron los años que tuvieron más de 7 meses de datos, seguidamente para los años restantes se utilizó el método de los promedios truncados (relleno color anaranjado), que se refiere al cálculo del promedio, pero con un recorte de los valores atípicos (valores numéricos máximos y mínimos color rojo). Los valores atípicos son observaciones numéricamente distantes del resto de datos que pueden afectar los promedios, especialmente si hay solo uno o dos valores prominentes a los normales (Glen, 2014). El proceso seguido para el relleno de datos se resume en la Figura 6.

Figura 6.

Proceso de relleno de datos con el método de la mediana y promedios truncados.

| AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|-------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|------|
| 1980 | 25,1 | 25,1 | 25,8 | 24,1 | 26,3 | 25,1 | 26,0 | 25,1 | 25,1 | 23,3 | 25,1 | 25,1 |
| 1981 | 27,3 | 28,3 | 27,5 | 27,3 | 25,3 | 23,7 | 22,5 | 22,7 | 25,5 | 25,5 | 25,5 | 25,2 |
| 1982 | 25,6 | 26,9 | 27,8 | 28,1 | 27,6 | 25,5 | 25,2 | 24,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,9 |
| 1983 | 26,3 | 27,3 | 27,2 | 26,7 | 27,0 | 26,3 | 25,5 | 26,3 | 24,9 | 25,4 | 26,3 | 26,8 |
| 1984 | 27,3 | 26,8 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 1985 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 1986 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 23,6 | 24,6 | 24,8 | 24,2 | 25,4 | 25,9 | 26,3 |
| 1987 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 1988 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 1989 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 1990 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 1991 | 26,3 | 27,8 | 27,6 | 27,8 | 27,7 | 25,6 | 26,3 | 23,6 | 24,8 | 25,4 | 25,8 | 27,3 |
| 1992 | 28,5 | 27,7 | 26,0 | 26,5 | 25,9 | 26,0 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 25,7 | 25,8 | 26,7 |
| 1993 | 27,6 | 27,0 | 26,8 | 26,3 | 24,3 | 24,2 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 |
| 1994 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 1995 | 28,3 | 26,2 | 28,1 | 27,7 | 27,0 | 26,2 | 24,1 | 24,5 | 25,1 | 25,6 | 26,1 | 25,9 |
| 1996 | 27,4 | 28,5 | 27,5 | 27,6 | 26,5 | 24,2 | 23,1 | 23,7 | 24,8 | 24,8 | 25,4 | 26,7 |
| 1997 | 27,4 | 28,2 | 28,0 | 27,3 | 26,9 | 26,1 | 27,0 | 27,2 | 28,0 | 27,1 | 27,4 | 27,6 |
| 1998 | 27,8 | 28,0 | 27,5 | 26,7 | 25,5 | 24,7 | 25,2 | 24,3 | 26,2 | 25,3 | 26,2 | 26,6 |
| 1999 | 27,5 | 26,5 | 26,6 | 26,2 | 25,8 | 25,8 | 23,6 | 25,8 | 24,5 | 25,8 | 26,0 | 25,8 |
| 2000 | 27,6 | 25,9 | 26,4 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 24,1 | 25,9 | 25,2 | 25,9 | 26,0 | 25,9 |
| 2001 | 27,1 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,6 | 25,0 | 25,4 | 25,9 | 27,2 |
| 2002 | 27,3 | 28,3 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 25,1 | 25,8 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 2003 | 27,7 | 27,1 | 28,2 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 2004 | 28,6 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,5 | 25,8 | 27,0 |
| 2005 | 28,3 | 27,3 | 26,8 | 27,4 | 27,0 | 26,1 | 24,7 | 24,6 | 24,4 | 24,7 | 25,7 | 26,5 |
| 2006 | 27,6 | 26,9 | 26,2 | 26,3 | 25,4 | 24,3 | 24,2 | 25,1 | 25,9 | 26,1 | 27,0 | 27,6 |
| 2007 | 28,1 | 28,8 | 28,3 | 27,0 | 26,7 | 24,9 | 25,0 | 24,3 | 25,0 | 24,7 | 26,1 | 26,4 |
| 2008 | 26,2 | 26,0 | 25,9 | 26,0 | 24,1 | 22,2 | 23,3 | 24,2 | 25,5 | 25,3 | 25,7 | 26,8 |
| 2009 | 26,7 | 26,0 | 26,1 | 25,9 | 25,3 | 24,3 | 24,7 | 24,9 | 25,4 | 25,9 | 25,8 | 26,6 |
| 2010 | 26,8 | 26,6 | 26,4 | 26,0 | 25,1 | 24,7 | 23,6 | 24,3 | 24,3 | 24,8 | 25,2 | 26,0 |
| 2011 | 27,6 | 27,1 | 27,8 | 27,2 | 25,8 | 25,2 | 24,1 | 24,5 | 25,2 | 24,7 | 26,1 | 26,2 |
| 2012 | 27,3 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| 2013 | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 26,4 | 25,3 | 24,5 | 24,3 | 24,6 | 24,7 | 25,2 | 25,1 | 26,7 |
| Promedio truncado | 27,2 | 27,1 | 27,0 | 26,7 | 26,0 | 25,0 | 24,6 | 24,8 | 25,2 | 25,4 | 25,9 | 26,5 |
| Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
| 28,6 | 28,8 | 28,3 | 28,1 | 27,7 | 26,3 | 27,0 | 27,2 | 28,0 | 27,1 | 27,4 | 27,6 | |
| 28,5 | 28,5 | 28,2 | 27,8 | 27,6 | 26,2 | 26,3 | 26,3 | 26,5 | 26,5 | 27,0 | 27,6 | |
| 28,3 | 28,3 | 28,1 | 27,7 | 27 | 26,1 | 26 | 26 | 26,2 | 26,1 | 26,5 | 27,3 | |
| 28,3 | 28,3 | 28 | 27,6 | 27 | 26,1 | 26 | 25,9 | 26 | 26 | 26,3 | 27,2 | |
| 28,1 | 28,2 | 27,8 | 27,4 | 27 | 26 | 25,5 | 25,8 | 25,9 | 25,9 | 26,2 | 27 | |
| 27,8 | 28 | 27,8 | 27,3 | 26,9 | 25,9 | 25,2 | 25,1 | 25,8 | 25,9 | 26,1 | 26,9 | |
| 27,7 | 27,8 | 27,6 | 27,3 | 26,7 | 25,8 | 25,2 | 25,1 | 25,5 | 25,8 | 26,1 | 26,8 | |
| 27,6 | 27,7 | 27,5 | 27,2 | 26,5 | 25,6 | 25 | 25,1 | 25,5 | 25,7 | 26,1 | 26,8 | |
| 27,6 | 27,3 | 27,5 | 27 | 26,3 | 25,5 | 24,7 | 24,9 | 25,4 | 25,6 | 26 | 26,7 | |
| 27,6 | 27,3 | 27,5 | 26,7 | 25,9 | 25,2 | 24,7 | 24,6 | 25,2 | 25,5 | 26 | 26,7 | |
| 27,6 | 27,1 | 27,2 | 26,7 | 25,9 | 25,1 | 24,4 | 24,6 | 25,2 | 25,5 | 26 | 26,7 | |
| 27,5 | 27,1 | 26,8 | 26,5 | 25,8 | 24,9 | 24,3 | 24,6 | 25,1 | 25,4 | 25,8 | 26,6 | |
| 27,4 | 27,1 | 26,8 | 26,4 | 25,8 | 24,7 | 24,2 | 24,5 | 25,1 | 25,4 | 25,8 | 26,6 | |
| 27,4 | 27 | 26,6 | 26,3 | 25,5 | 24,7 | 24,1 | 24,5 | 25 | 25,3 | 25,8 | 26,5 | |
| 27,3 | 26,9 | 26,4 | 26,3 | 25,4 | 24,5 | 24,1 | 24,5 | 25 | 25,3 | 25,8 | 26,4 | |
| 27,1 | 26,9 | 26,4 | 26,2 | 25,3 | 24,3 | 24,1 | 24,4 | 24,9 | 25,2 | 25,7 | 26,3 | |
| 26,8 | 26,8 | 26,2 | 26 | 25,3 | 24,3 | 23,6 | 24,3 | 24,8 | 24,8 | 25,7 | 26,2 | |
| 26,7 | 26,6 | 26,1 | 26 | 25,3 | 24,2 | 23,6 | 24,3 | 24,8 | 24,8 | 25,5 | 26 | |
| 26,3 | 26,5 | 26 | 25,9 | 25,1 | 24,2 | 23,3 | 24,3 | 24,7 | 24,7 | 25,4 | 26 | |
| 26,3 | 26,2 | 25,9 | 25,9 | 24,3 | 23,7 | 23,1 | 24,2 | 24,5 | 24,7 | 25,2 | 25,9 | |
| 26,2 | 26 | 25,8 | 24,1 | 24,1 | 23,6 | 22,5 | 23,7 | 24,4 | 24,7 | 25,1 | 25,9 | |
| 25,6 | 26 | 25,2 | | | 22,2 | | 23,6 | 24,4 | 23,3 | 25,1 | 25,8 | |
| 25,2 | 25,9 | | | | | | 22,7 | 24,3 | | | 25,2 | |
| 25,1 | 25,2 | | | | | | | 24,2 | | | 25,1 | |
| | 25,1 | | | | | | | | | | | |
| 27,2 | 27,1 | 26,9 | 26,6 | 25,8 | 24,8 | 24,4 | 24,6 | 25,1 | 25,3 | 25,8 | 26,5 | |

Meses con color rojo, son meses donde había falta de datos y se rellenó con el método de la mediana.

Meses con color anaranjado, son meses rellenos con el método de promedios truncados.

Se ordenó los valores de mayor a menor y se eliminó los 2 valores máximos y los 2 valores mínimos (valores en color rojo) y se calculó los promedios (promedio truncado).

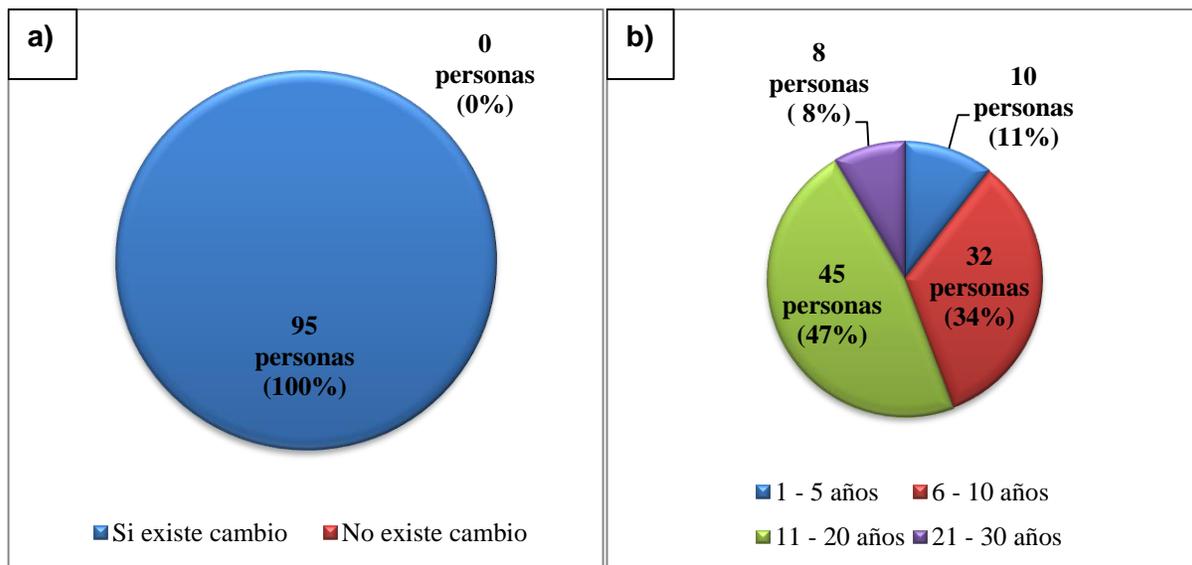
4. RESULTADOS

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

Para los pobladores, el cambio del clima es la variación del comportamiento de la precipitación y la temperatura con relación a los últimos 57 años. Las 95 personas entrevistadas que cumplieron con los siguientes criterios: 1) mayores de 65 años, 2) residentes del lugar o que hayan vivido más de 10 años en el mismo, 3) que sus medios de vida estén relacionados con actividades del bosque o el área agropecuaria en las parroquias Garza Real y Limones, afirmaron que perciben cambios en los patrones normales de las variables de temperatura y precipitación y aseveran que el clima en su localidad ha variado (Figura 7a). Además, 45 personas mencionaron que los cambios se han manifestado durante los últimos 11 a 20 años, 32 entrevistados perciben cambios del clima hace 6 a 10 años, 10 personas desde 1 a 5 años atrás y 8 personas hace 21 a 30 años (Figura 7b).

Figura 7.

Percepción de la variabilidad del clima en dos parroquias del cantón Zapotillo.



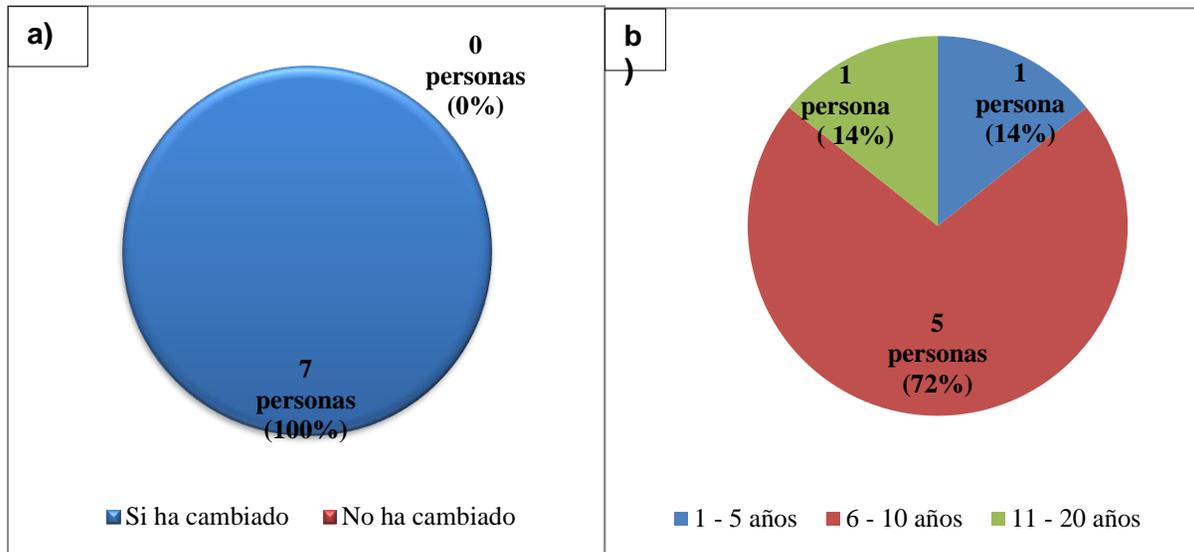
*Nota: a) existencia de variación en el clima, b) período de incidencia de variaciones climáticas

De la misma forma, 7 personas encuestadas que realizan gestión y que trabajan en instituciones públicas y privadas en el cantón Zapotillo perciben que si ha cambiado el clima; 5 mencionaron que en los últimos 6 a 10 años se ha percibido más variabilidad del clima en el cantón (Figura 8 a y b).

Figura 8.

Percepción de la variabilidad del clima por parte de los gestores en el cantón Zapotillo.

Nota: a) existencia de variación en el clima, b) período de incidencia de variaciones climáticas



Para el 81,05% de las personas mayores de 65 años, el clima ha cambiado fuertemente en los últimos 20 años y todos aseguran que se han suscitado precipitaciones cada vez menos fuertes, es decir, llueve en cantidades mínimas durante la temporada de invierno; el 92,63% (88 personas) mencionaron que las temperaturas se han tornado más altas, mientras que para el 6,32% las temperaturas siguen siendo iguales y solo el 1,05% que equivale a 1 persona, indicó que las temperaturas han bajado (Figura 9).

En el análisis realizado por género sobre las variaciones climáticas, se determinó que, tanto para hombres como para mujeres, si ha existido cambio en el clima; 39 hombres y 38 mujeres perciben estos cambios de una manera fuerte, 3 hombres y 7 mujeres perciben que ha

cambiado el clima de manera leve y, por último, 3 hombres y 5 mujeres perciben de manera extrema (Anexo 8a). Para 21 hombres y 24 mujeres estos cambios se han presenciado hace unos 11 a 20 años atrás. Por lo tanto, en ambas parroquias y para los dos géneros se perciben de manera similar las variaciones del clima (Anexo 8b).

Igualmente, para los que realizan gestión en el cantón Zapotillo, el 100% menciona que el clima ha cambiado fuertemente, para el 71,43% las precipitaciones hoy en día son menos fuertes, es decir, llueve muy poca cantidad de agua con relación a los niveles mínimos de precipitación de la zona que son < 300 mm y solo el 28,57% mencionaron que ellos perciben las lluvias de una manera más fuerte. Con respecto a las temperaturas, el 100% indicaron que hoy en día “hacen unos soles insoportables y que no se aguanta el calor para trabajar” (Figura 10).

Figura 9.

Percepción de cambios en las variables climáticas por parte de los entrevistados.

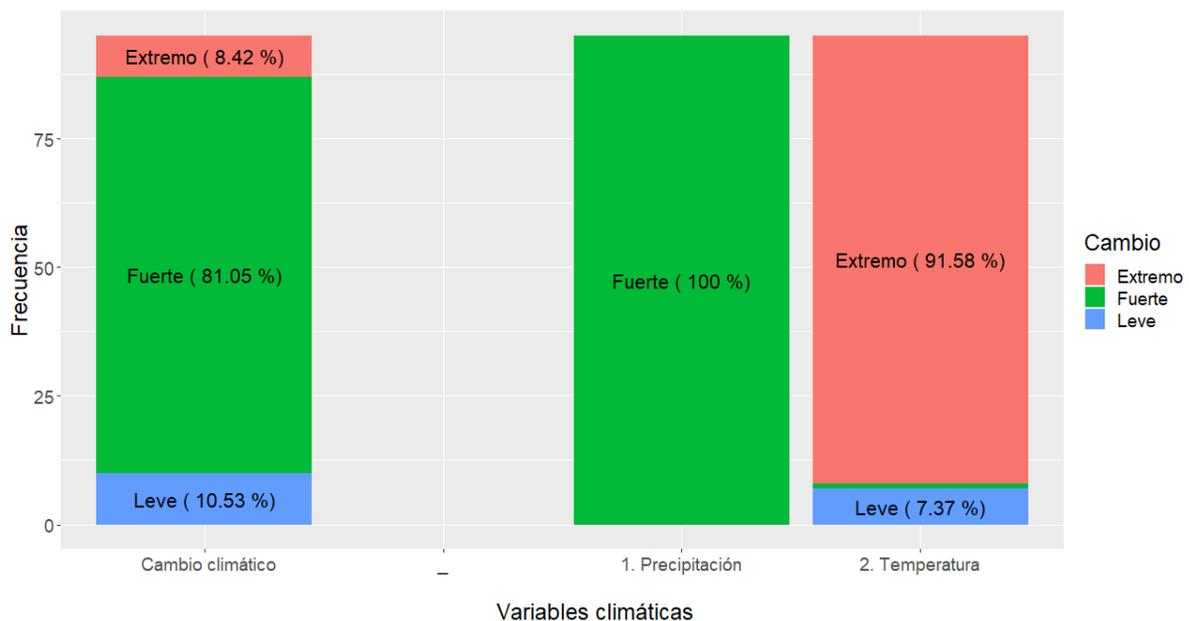
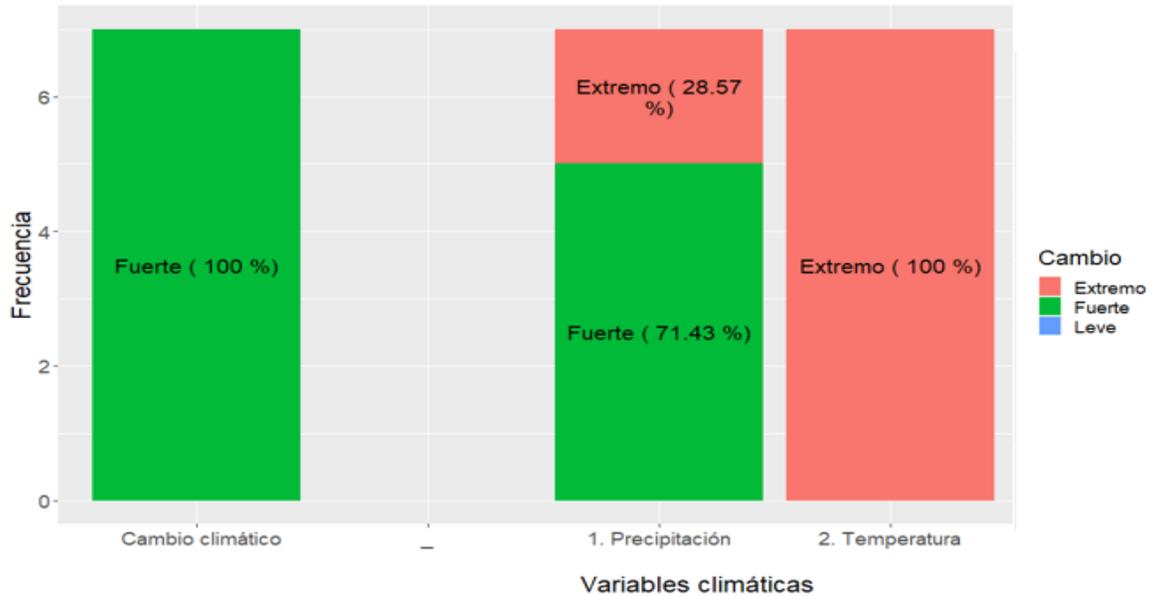


Figura 10.

Percepción de cambios en las variables climáticas por parte de los encuestados.

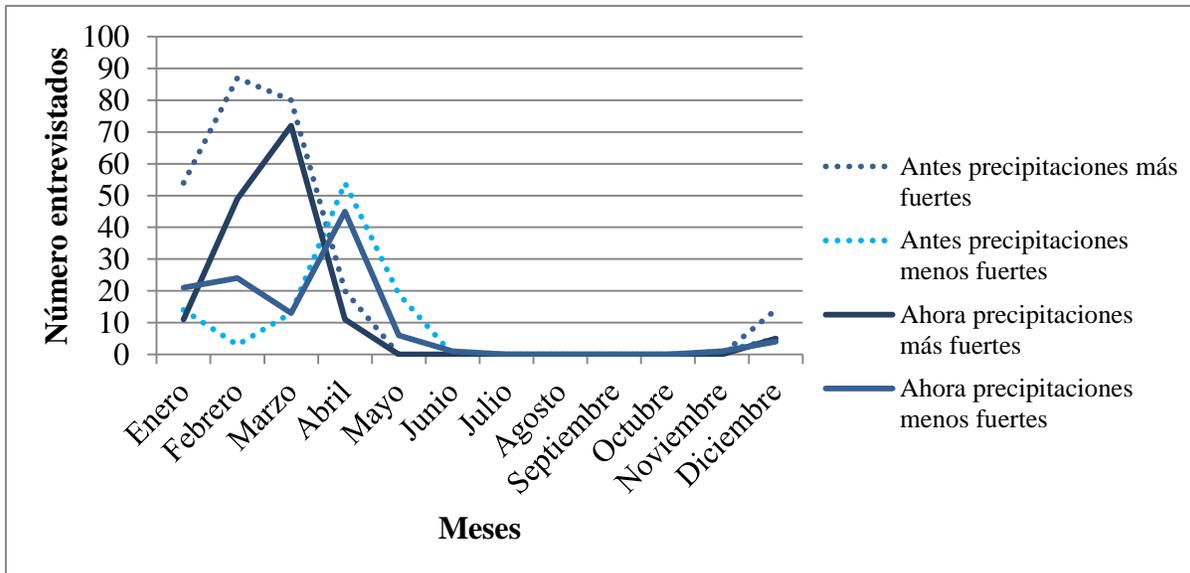


***Nota:** Los rangos de los niveles de las variables climáticas son tomados del PDOT del cantón Zapotillo y datos pertenecientes a estaciones meteorológicas. *Precipitaciones más fuertes: >1000 mm; *Precipitaciones menos fuertes: <300 mm; *Temperaturas más altas: >38°C; Temperaturas más bajas: <26°C; Temperaturas iguales sin cambios: 33°C-38°C.

En la Figura 11, 87 entrevistados mencionaron que antes percibían las lluvias más fuertes en el mes de febrero, 80 entrevistados lo percibían en el mes de marzo y 50 en el mes de enero; así mismo, antes en los meses de abril y mayo existía una menor intensidad de lluvia. En cambio, 72 pobladores señalaron que ahora llueve con más intensidad en el mes de marzo y 49 personas dijeron en el mes de febrero y que las lluvias empiezan a disminuir la fuerza en el mes de abril.

Figura 11.

Percepción de las precipitaciones más y menos intensas antes y ahora.

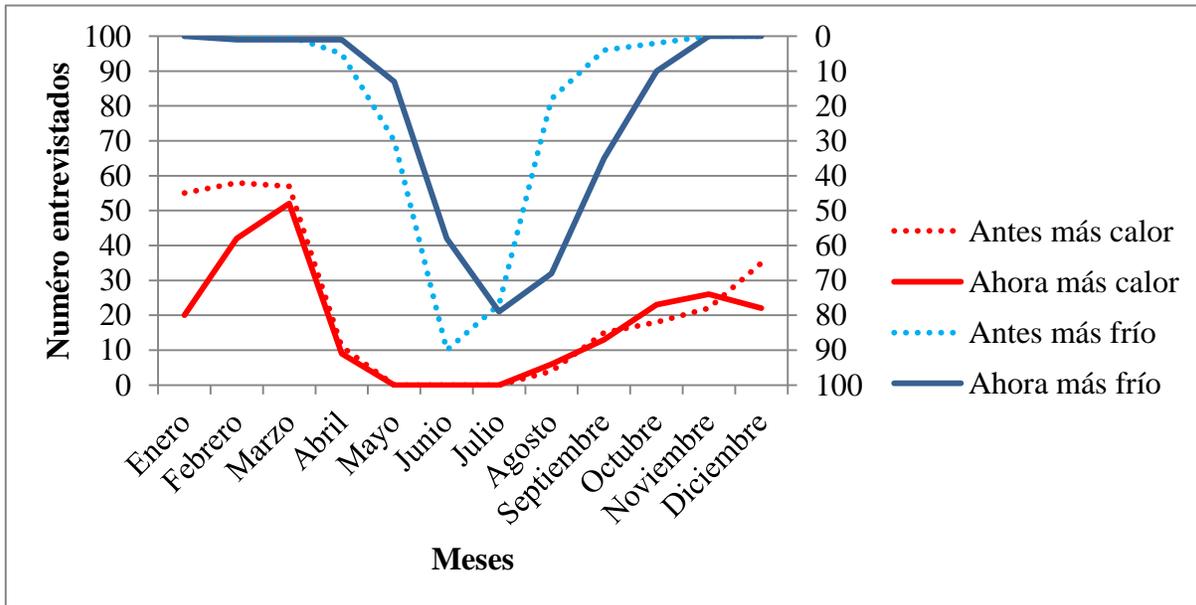


***Nota:** El ítem de “antes” corresponde a 20 años atrás.

Para el análisis de la temperatura, los pobladores mayores de 65 años perciben que existen meses en donde las temperaturas son más altas y el “calor se vuelve más insoportable” (Figura 12), más del 50% de la población mencionaron que los meses que antes hacía más calor eran enero, febrero y marzo; así mismo, para el 94,7% de la población antes los meses de más frío eran junio y para el 81% el mes de julio. Sin embargo, los cambios se han venido dando conforme pasan los años, es así que los meses que ahora se siente más calor son febrero y marzo (40 y 50% de la población) y, más frío es en los meses de junio, julio y agosto (más del 50% de la población).

Figura 12.

Percepción de las temperaturas, más y menos intensas antes y ahora.



***Nota:** El ítem o leyenda de antes, corresponde a 20 años atrás

4.2. Identificación de las estrategias de adaptación a la variabilidad climática en el cantón

Zapotillo

De acuerdo a Imbach (2016) para identificar las estrategias de adaptación a la variabilidad climática se realizó el análisis de los capitales de las parroquias, los medios de vida, acciones que las personas realizan y afectan al cambio del clima y los motores climáticos y los impactos del cambio del clima.

4.2.1. Capitales de las parroquias

Mediante observación participante, revisión bibliográfica y el diálogo semiestructurado con los diferentes presidentes de los GAD de Garza Real y Limones, se identificaron los diferentes capitales que cada una de las parroquias posee. En las Tablas 4 y 5 se presentan cada una de las parroquias con sus diferentes capitales.

Tabla 4.

Capitales de la parroquia Garza Real.

| CAPITAL HUMANO | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Cuenta con 1.796 habitantes distribuidos en 12 barrios; 51,78 % hombres y 48,22 % mujeres. | |

| CAPITAL SOCIAL | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Asociación de Ganaderos 2 de febrero (Cabeza de Toro, Cartuche, La Manga)• Asociación Garzaguachana (Garza Real)• Asociación 23 de junio (Garza Real)• Pre-asociación de productores Agroecológicos Ceiba Grande• Asociación de abonos orgánicos “La Ceibeñita”-Ceiba Grande• Comité Promejoras del barrio la Manga, Bejucal, Malvas, Overall, Ceiba Grande, Balsa Real, Hacienda Vieja Sector dos• Comité de Padres de Familia Barrio Bejucal, Totumitos, Malvas, Overall, Zapallal, Ceiba Grande, Hacienda Vieja Sector 1 y 2, Balsa Real.• Organización comunitaria Cristo del Consuelo• Organización de Apicultores El Overall• Fondo comunal/preasociación de productores agropecuarios, Zapallal | <ul style="list-style-type: none">• Club Deportivo Los Águilas (La Manga)• Club atlético Buenas Amigas (Bejucal)• Club deportivo 6 de diciembre (Bejucal)• Club deportivo Las Palmas (Totumos)• Club deportivo Alianza de Malvas• Club deportivo El Overall• Club deportivo Nueva Generación de Zapallal• Club deportivo Cerro Porteño (masculino) La Ceiba Grande• Club deportivo Las Libertadoras (femenino) La Ceiba Grande• Club deportivo Alianza Sporting (mixto) Hacienda Vieja Sector 2 |

- Organización Bolívar Tello, Malvas
- Club deportivo Ecuador (mixto), Balsa Real
- Junta administradora de agua barrio Garza Real, Zapallal, Cochás del Almendro, Malvas, Ceiba Grande, Garzaguachana.
- Club deportivo River Plate, Hacienda Vieja Sector 1
- Club deportivo Nueva Generación (Carlucho)
- Club Garzareal
- Club Nueva Juventud, Garza Real.

CAPITAL POLÍTICO

- GAD parroquial de Garza Real
- GAD Municipal de Zapotillo
- GAD Zapotillo
- Policía Nacional
- Ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca (MAGAP)
- Dirección Nacional de Servicios Educativos (DINSE)
- Fundación naturaleza y cultura
- Ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI)
- Municipio de Zapotillo/Fundatierra/GPL/CARE
- Compuestos orgánicos semivolátiles (COSV)
- Tenencia política
- Ministerio de inclusión económica y Social (MIES)

CAPITAL CULTURAL

- Celebración de fiestas Reina Maternal,
- Fiesta del 23 de junio, parroquialización de Garza Real
- Celebración de fiestas de la Virgen del Carmen
- Fiesta de Carnaval
- Celebración de fiestas de la Virgen del Cisne
- Tradicionales del cuidado del chivo
- Celebración de fiestas de San Antonio
- Tradición de la agricultura en el calendario lunar
- Fiesta de Señor Cautivo
- Tradición de la Miel de la tierra

CAPITAL DE INFRAESTRUCTURA

- Coliseo deportivo de Garza Real
- Dispensario médico Dr. Vicente Rodríguez Vitt.
- Iglesia parroquial Garza Real
- Escuela Zamora

- Parque central Garza Real
- Casas coloniales
- Vías

CAPITAL NATURAL

- Bosque seco occidental
 - Valle de palo santo
 - Quebrada Higuerón
 - Quebrada Malvas
 - Quebrada Garzaguachana
 - Quebrada Pilar del Bejucal
 - Quebrada El Faique
 - Quebrada El Ciruelo
 - Quebrada Yegua Muerta
 - Bosque Espinoso tropical
 - Bosque Muy Seco Tropical
 - Río Alamor
 - Cascada El Pilar del Coronel
 - Reserva natural La Ceiba – Pilares
 - La Cueva de la Leona
-

Fuente: Elaborado por la autora con base en información primaria y secundaria.

Tabla 5.

Capitales de la parroquia Limones.

CAPITAL HUMANO

- Cuenta con 1.410 habitantes; 53% son hombres y 47% son mujeres.
 - Tasa de alfabetización en hombres es el 16,89% y en mujeres es el 18,53%.
-

CAPITAL SOCIAL

- Junta de agua potable
 - Subcentro de salud
 - Compuestos orgánicos semivolátiles (COSV)
 - Red de mujeres
 - Junta de riego sectorial
 - Seguro social
 - Mujeres emprendedoras
 - Aso. de participación social de Tronco Quemado
 - Junta de agua potable
 - Junta de riego sectorial N° 16
 - Club deportivo 18 de noviembre
 - Comité barrial
 - Comité de iglesia católica
 - Asociación 30 de noviembre
 - APOLCABRA
 - Coop. de camionetas
 - Unidad de policía comunitaria
-

CAPITAL POLÍTICO

- Ministerio del interior
- Gobernación

- Ministerio de educación y cultura
- GPL Limones
- Gobierno autónomo descentralizado (GAD) Municipal
- Cooperación internacional
- Ministerio de inclusión económica y social
- Teniente político
- Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca (MAGAP)
- Fundación naturaleza y cultura internacional

CAPITAL CULTURAL

- Cerámica Cerro Sahínos
- Fiesta en honor a San Andrés (30 de noviembre)
- Fiesta de parroquialización (21 de junio)
- Gastronomía (chivo al hueco, seco de chivo, fritada de cerdo, natilla, chicha de maíz, sango.)

CAPITAL DE INFRAESTRUCTURA

- Parque central de la Cabecera Parroquial
- Estadio de Limones
- Cementerio
- Capilla
- Dispensario Social Campesino Limones
- Infraestructura hidráulica del sistema de riego Zapotillo
- Prequinder (1); escuelas primarias (2); colegio (1)
- Canchas de uso múltiple

CAPITAL NATURAL

- Río - playa Limones
- Florecimiento de los guayacanes
- Área de palo santo
- Reserva natural La Ceiba
- Río Chico o Alamor
- Los Chorros
- Gigantescos ceibos
- Quebrada de Malvas
- Bosque deciduo piemontano del Catamayo–Alamor
- Quebrada Pillares

Fuente: Elaborado por la autora con base en información primaria y secundaria.

4.2.2. Medios de vida

4.2.2.1. Medios de vida de la parroquia Garza Real.

La parroquia Garza Real realiza una gran gama de actividades que les permite a las familias cubrir y satisfacer al menos sus necesidades básicas fundamentales, y con ello, generar ingresos económicos a las familias. Los medios de vida que se realizan son los siguientes:

- **Actividades agrícolas:** Se encargan del cultivo de maíz, cebolla y arroz entre los más predominantes. Otros cultivos en menor escala tales como: zarandaja, poroto palo, yuca, camote, zapallo, fréjol, caña, maní, ajo, tomate riñón, sandía, melón, papaya, guineo, plátano, mango, naranja, limón, coco, guaba, guanábana, guayaba en pequeñas parcelas.
- **Producción pecuaria:** Es la actividad más importante en la localidad, los habitantes se dedican a la crianza de gallinas, cerdos, cabras y ganado vacuno.
- **Industria y manufactura:** Cuenta con cuatro establecimientos de manufactura como es la elaboración de ladrillos artesanales, mismos que son negocios privados.
- **Recolección del fruto de palo santo (*Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch.):** La extracción del fruto se ha convertido en su fuente de subsistencia económica, ya que es vendido a la empresa brasileña de cosméticos “NATURA” quienes producen el delicado perfume “Amor América” (NCI, s.f.).
- **Comercio:** Se dedican a la compra venta de productos de consumo masivo y agrícola, además de tiendas donde se expenden productos de primera necesidad.
- **Pesca:** Se constituye en una fuente generadora de recursos económicos para el sustento familiar.
- **Servicios de comida en Restaurante:** Ofrecimiento de comidas típicas.
- **Turismo:** Se consideran tres atractivos potenciales dentro de la parroquia, la cascada de La Leona, Cascadas del Coronel, Área de Conservación y Desarrollo La Ceiba.

A pesar de la potencialidad turística existente en la parroquia, los habitantes no consideran al turismo como una actividad generadora de ingresos económicos, por lo que en la actualidad no perciben beneficio alguno.

4.2.2.2. Medios de vida de la parroquia Limones.

En la parroquia Limones se realizan varias actividades que les permite generar ingresos económicos a las familias y así satisfacer las necesidades básicas fundamentales. Estas actividades son las siguientes:

- **Actividades agrícolas:** Se dedican al cultivo de maíz, arroz, cebolla y papaya entre las más predominantes.
- **Producción pecuaria:** Se dedican a la crianza de ganado caprino, vacuno y porcino.
- **Hogares privados con servicio doméstico:** Familias que ofrecen su vivienda como servicio de hotel.
- **Comercio:** Compra y venta de productos de consumo masivo.
- **Servicio de transporte:** Pobladores que prestan el servicio de transporte a cualquier lugar.
- **Fabricación de muebles y manufactura**
- **Captación, depuración y distribución de agua**
- **Turismo – Ecoturismo:** Aunque los pobladores no ven tan rentable al turismo, los pobladores ofertan sus lugares.
- **Producción de animales menores:** Crianza de gallinas, patos y pavos para autoconsumo.
- **Pesca:** Fuente generadora de recursos económicos para el sustento familiar.

4.2.3. Acciones que afectan al cambio del clima y motores climáticos de los impactos

Respecto a las principales acciones que se atribuyen al cambio del clima, los pobladores del sitio señalaron varias a la vez, para 95 personas la deforestación es causa directa, 52 mencionaron las quemadas agrícolas, para 74 el incremento de la frontera agropecuaria, 79 el uso

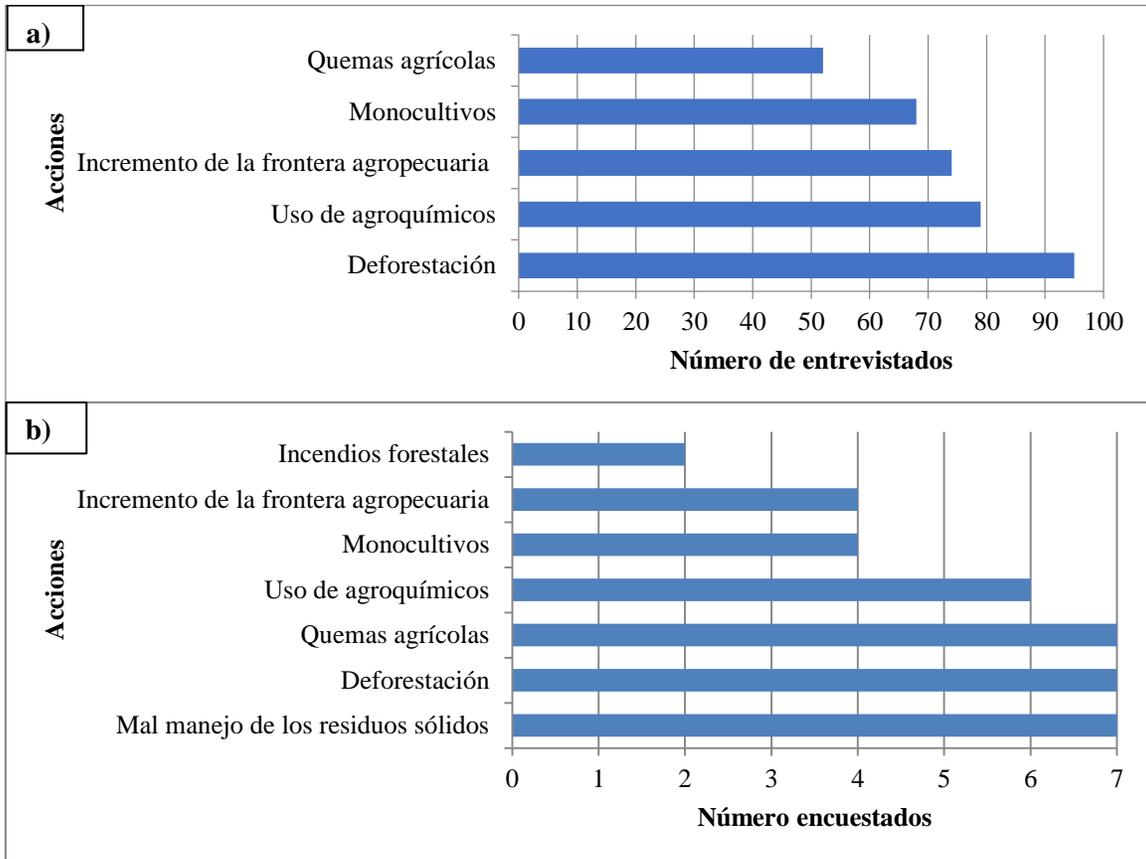
de agroquímicos, 68 los monocultivos y 37 se remitieron a mencionar que se trata de un castigo divino (Figura 13a).

Los gestores del territorio mencionaron igualmente varias opciones a la vez, en donde 7 personas indicaron que las principales acciones que creen que afecta de manera directa e indirecta a las variaciones del clima es el mal manejo de los residuos sólidos, la deforestación y las quemas agrícolas, 6 dijeron que afecta el uso de agroquímicos, 4 indicaron los cultivos tradicionales y el incremento de la frontera agropecuaria y 2 personas los incendios forestales (Figura 13b).

De los entrevistados, 50 hombres y 45 mujeres mencionaron que una de las acciones que afecta directamente al cambio en el clima es la deforestación, 41 hombres y 38 mujeres dijeron que el uso de agroquímicos es otro factor para agravar el tema del cambio del clima, 40 hombres y 34 mujeres mencionaron el incremento de la frontera agropecuaria (Anexo 9a). De igual manera, 5 hombres encuestados y 1 mujer mencionaron que el mal manejo de los residuos sólidos es una de las acciones para afectar el cambio climático, 5 hombres y 2 mujeres dijeron la deforestación, 5 hombres y 1 mujer las quemas agrícolas. Por ende, las percepciones entre ambos géneros son similares (Anexo 9b).

Figura 13.

Acciones que realizan los pobladores que afecta al cambio del clima.



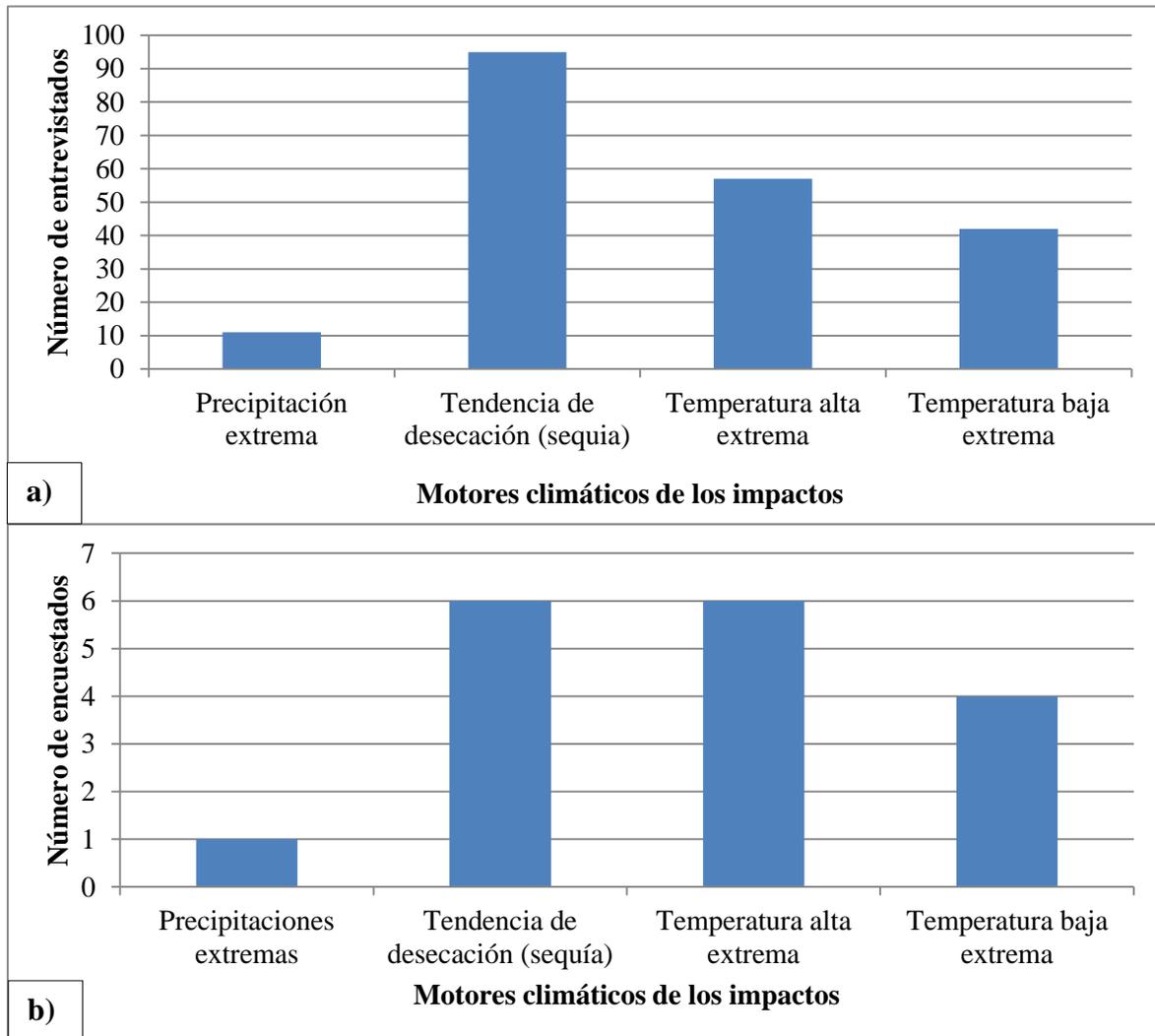
*Nota: a) (pobladores) entrevistados; b) (gestores del territorio) encuestados.

Para la identificación de las estrategias de adaptación de los pobladores del cantón Zapotillo, específicamente para las parroquias de Garza Real y Limones, también se tipificaron los principales motores climáticos de los impactos que les preocupa a los habitantes del sector. Los 95 entrevistados mencionaron que las sequías extremas serían devastadoras, 57 entrevistados dijeron que sería terrible soportar una temperatura extrema, ya que el clima es sumamente caliente y soportar más calor no podrían, 40 entrevistados indicaron que no soportarían un frío extremo, debido a que están acostumbrados a un ambiente caluroso y que esto afectaría a su salud y quizá también a sus cultivos (Figura 14a).

Así mismo, 6 personas que hacen gestión en el territorio mencionaron que existen algunos eventos o impactos que les preocupa que ocurran como son las altas temperaturas y sequías extremas, donde se verían afectados la salud de las personas, los animales y los medios de vida (Figura 14b).

Figura 14.

Motores climáticos de los impactos que les preocupa a los pobladores y gestores del área de estudio.



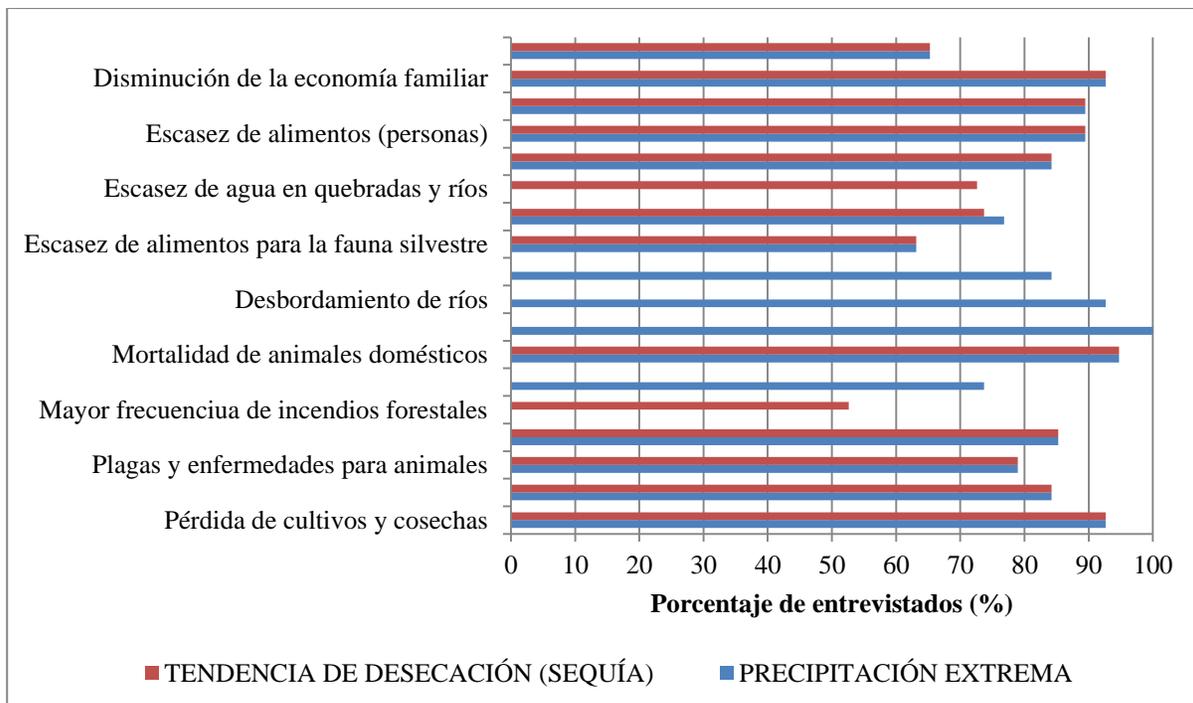
*Nota: a) (pobladores) entrevistados; b) (gestores del territorio) encuestados.

4.2.4. Impactos del cambio de clima observados

Los impactos observados por los motores climáticos de las precipitaciones extremas y la tendencia de desecación son similares. En el área de estudio los impactos generados a los pobladores y que son producto de las precipitaciones extremas son: migración masiva de personas, disminución de la economía familiar, problemas de salud humana, escasez de alimentos para personas, escasez de agua potable, etc. En cuanto a la tendencia de desecación (sequías), los impactos observados son: escasez de agua en quebradas y ríos, mayor frecuencia de incendios forestales. Los impactos que más han presenciado los pobladores y que preocupan en el área de estudio son la pérdida de cultivos y cosechas (92,6%), inundaciones (100%), mortalidad de animales domésticos 92,6%), disminución de la economía familiar (92,6%), entre otras más (Figura 15).

Figura 15.

Efectos/Impactos producidos a causa del cambio climático.

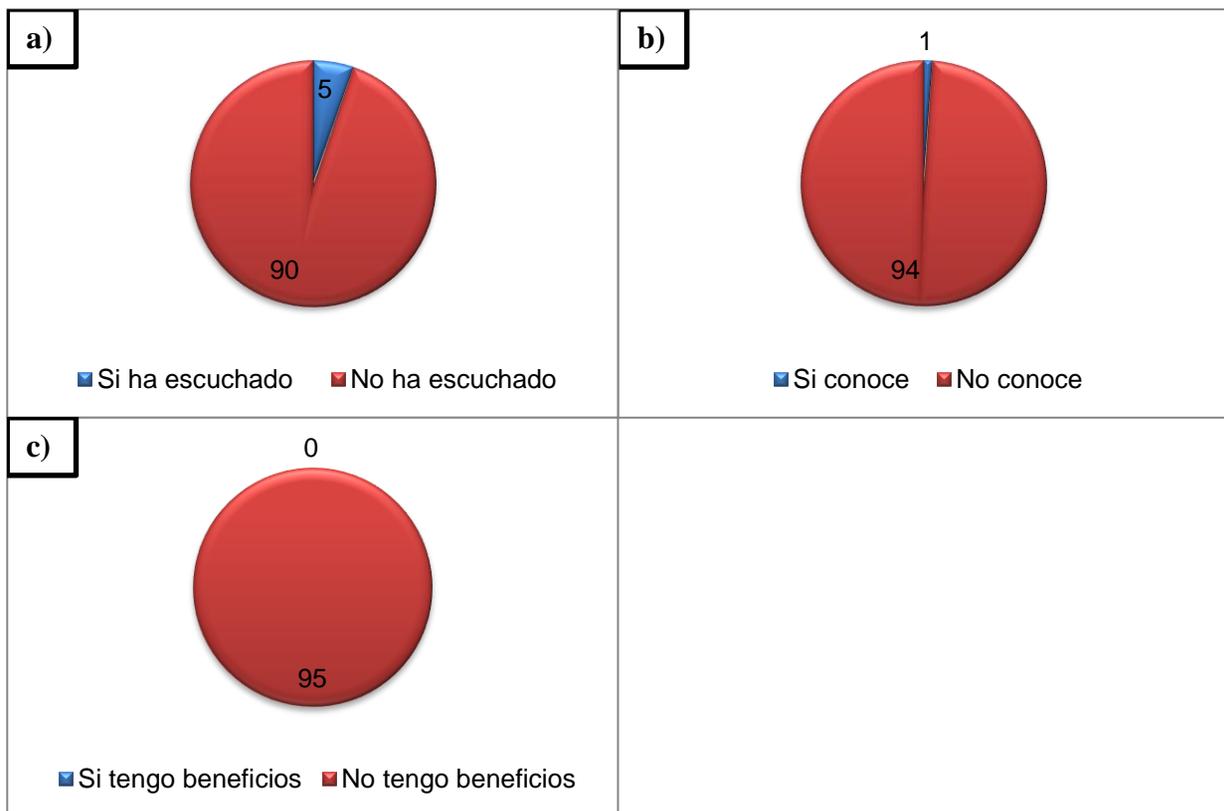


4.2.5. Estrategias de adaptación ante la variabilidad climática propuestas por parte de pobladores

Con base en los análisis realizados de capitales, medios de vida, causas e impactos observados por los pobladores del área de estudio y visualizando una mejor gestión al bosque seco del cantón Zapotillo, se determinó el conocimiento de la Reserva La Ceiba, en donde 90 entrevistados mayores de 65 años, no han escuchado hablar acerca de la misma y 5 personas recuerdan haber escuchado hablar de dicha reserva. Así mismo, 94 personas mencionaron que no conocen la ubicación de la misma y solamente una persona asegura que ayudó a delimitarla. Finalmente, todos consideran que no tienen ningún beneficio vivir cerca o estar lejos de la Reserva La Ceiba (Figura 16a, b y c).

Figura 16.

Entrevistados que conocen o han escuchado sobre la Reserva La Ceiba.



Finalmente, en la Tabla 6 se identifican acciones realizadas y sugeridas de adaptación frente a los principales impactos generados por los motores climáticos.

Tabla 6.

Impactos presenciados por los motores climáticos de los impactos, acciones realizadas y sugeridas por los pobladores.

| Efecto/Impacto | PRECIPITACIÓN EXTREMA | | TENDENCIA DE DESECACIÓN (SEQUÍA) | |
|--|---|---|--|--|
| | Acciones realizadas | Acciones recomendadas | Acciones realizadas | Acciones recomendadas |
| Pérdida de cultivos y cosechas | Uso de químicos; No realizan ninguna acción porque se pierde las cosechas; Migrar | Uso de agroquímicos | de Migrar | Construcción de canales de riego |
| Presencia de plagas y enfermedades para cultivos | Uso de químicos, fumigación | Uso de agroquímicos | de Uso de químicos | de Uso de químicos |
| Plagas y enfermedades para animales | No se realiza ninguna acción | Recurrir al médico veterinario | No se realiza ninguna acción | Recurrir al médico veterinario |
| Aumento de plantas exóticas o malezas | Uso de químicos | Uso de agroquímicos | de | |
| Mayor frecuencia de incendios forestales | | | No quemar en temporada de vientos; Mingas para ayudar a apagar los incendios | Campañas y capacitaciones sobre prevención de incendios forestales |
| Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque. | Adelanto de las siembras | Charlas sobre el cuidado del bosque y las buenas prácticas ambientales | | |
| Mortalidad de animales domésticos | No se realiza ninguna acción | Tener los animales dentro de casa | No se realiza ninguna acción | Tener reservorios de agua |
| Inundaciones | Evacuar las zonas en riesgo | Muros de contención, pedir apoyo al estado | | |
| Desbordamiento de ríos | utilizan saquillos de arena para que no se desborde | Realizar muros de cemento para direccionar las corrientes de agua de los ríos en caso | | |

| Efecto/Impacto | PRECIPITACIÓN EXTREMA | | TENDENCIA DE DESECACIÓN (SEQUÍA) | |
|---|--|--|--|---|
| | Acciones realizadas | Acciones recomendadas | Acciones realizadas | Acciones recomendadas |
| | | | de desbordamiento | |
| Daños de caminos y vías | Mingas conjuntamente con las autoridades | Mingas para arreglo de las vías, pedir ayuda a las autoridades | | |
| Escasez de alimentos para la fauna silvestre | No se realiza ninguna acción | Ninguna | No se realiza ninguna acción | Ninguna |
| Erosión del suelo | No se realiza ninguna acción | Pedir ayuda a las autoridades | Uso de químicos | Pedir apoyo a las autoridades para procesos de fertilización de las tierras |
| Escasez de agua en quebradas y ríos | | | Pozos someros | Ninguna |
| Escasez de agua potable o de consumo humano | Reservorio de agua | Diseño o adquisición de tanques más grandes de agua | Reservorio de agua | Diseño o adquisición de tanques más grandes de agua |
| Escasez de alimentos (personas) | Almacenamiento de alimentos | Migrar a trabajar a otros lugares | Préstamos a los bancos | Reservas de alimento |
| Problemas de salud humana | Recurrir al médico | Recurrir al médico | Recurrir al médico, protegerse del sol | Recurrir al médico, protegerse del sol |
| Disminución de la economía familiar | Migrar a otros lugares para obtener ingresos | Migrar a otros lugares para obtener ingresos | Buscar otras alternativas de trabajo | Generar fuentes de trabajo, migrar |
| Migración masiva (personas) | No se realiza ninguna acción | Apertura de fuentes de trabajo | Migrar | Apertura de fuentes de trabajo, préstamos en el banco |

*Nota: Algunos de los ítems de efectos/impactos se encuentran en blanco, ya que dichos efectos solamente se dan en ciertas épocas.

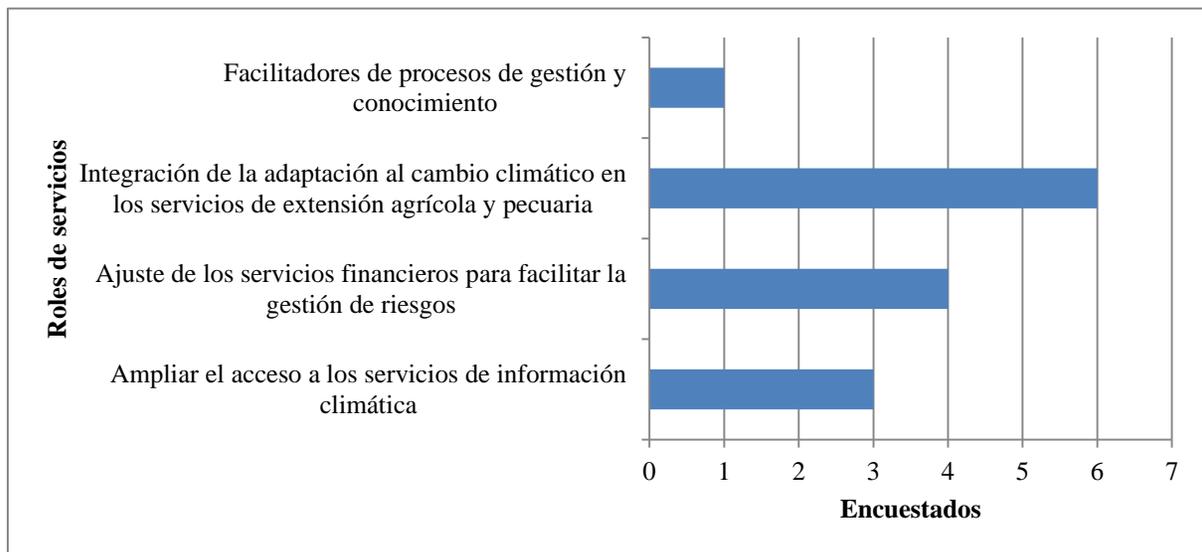
4.2.6. Estrategias de adaptación ante la variabilidad climática propuestas por gestores del territorio

Entre los roles que tienen o pueden tener los servicios gubernamentales o no gubernamentales para facilitar a las personas responder de mejor forma a los impactos climáticos actuales y en el futuro, los encuestados (6) indicaron que la integración de la adaptación al

cambio climático en los servicios de extensión agrícola y pecuaria el ajuste de los servicios financieros para facilitar la gestión de riesgos (4), son los prioritarios, ampliar el acceso a los servicios de información y contar con facilitadores de procesos de gestión y conocimiento también son importantes, pero en menor medida (Figura 17).

Figura 17.

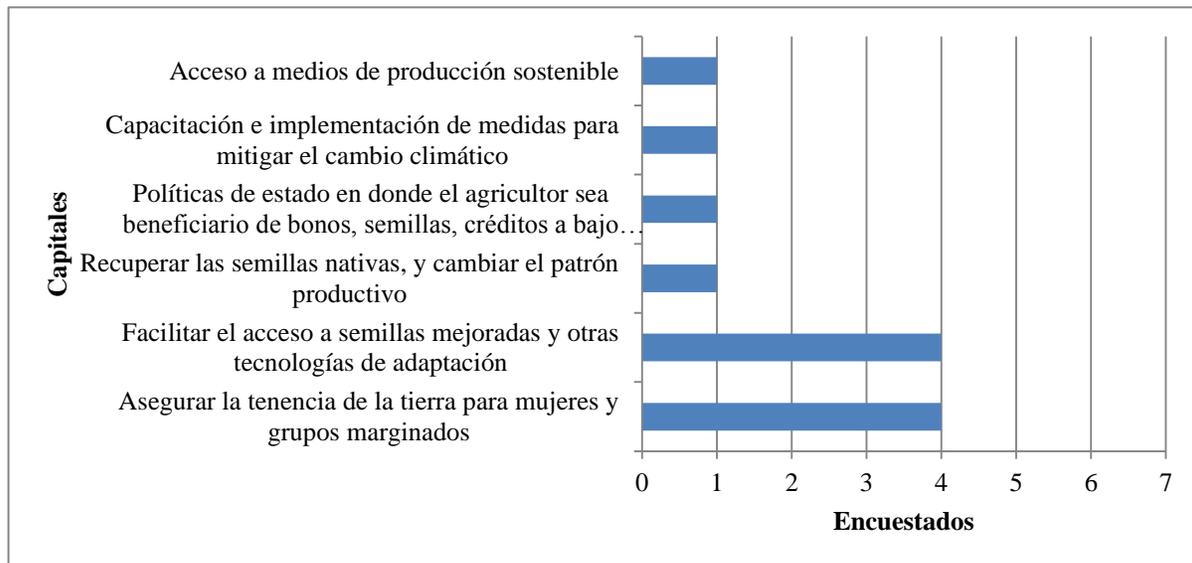
Roles que tienen o pueden tener los servicios gubernamentales o no gubernamentales para facilitar a las personas responder de mejor forma a los impactos climáticos actuales y en el futuro.



Los que realizan gestión en el cantón Zapotillo mencionaron que existen capitales para enfrentar impactos climáticos en la actualidad y en el futuro, 4 personas consideran que se debe asegurar la tenencia de la tierra para mujeres y grupos marginados (capital humano) y que se debe facilitar el acceso a semillas mejoradas (capital natural) y otras tecnologías de adaptación, así mismo, existen otras opciones que se detallan en la Figura 18.

Figura 18.

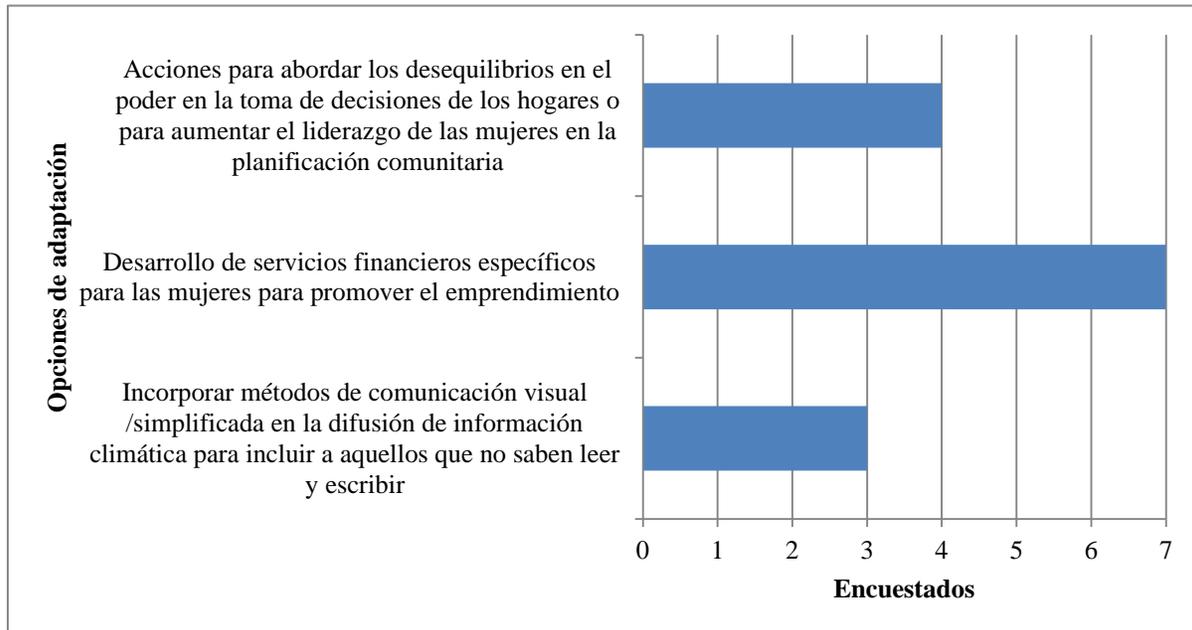
Capitales para enfrentar los impactos del cambio climático.



Los encuestados mencionaron que para apoyar la adaptación al cambio del clima y paralelamente avanzar con la equidad de género se debe realizar el desarrollo de servicios financieros específicos para la mujeres para promover el emprendimiento (7 personas), otra opción es realizar acciones para abordar los desequilibrios en el poder en la toma de decisiones de los hogares y que se debe aumentar el liderazgo de las mujeres en la planificación comunitaria (4 personas) y también señalaron la opción de incorporar métodos de comunicación visual en la difusión de información climática para incluir a aquellos que no saben leer y escribir (3 personas) (Figura 19).

Figura 19.

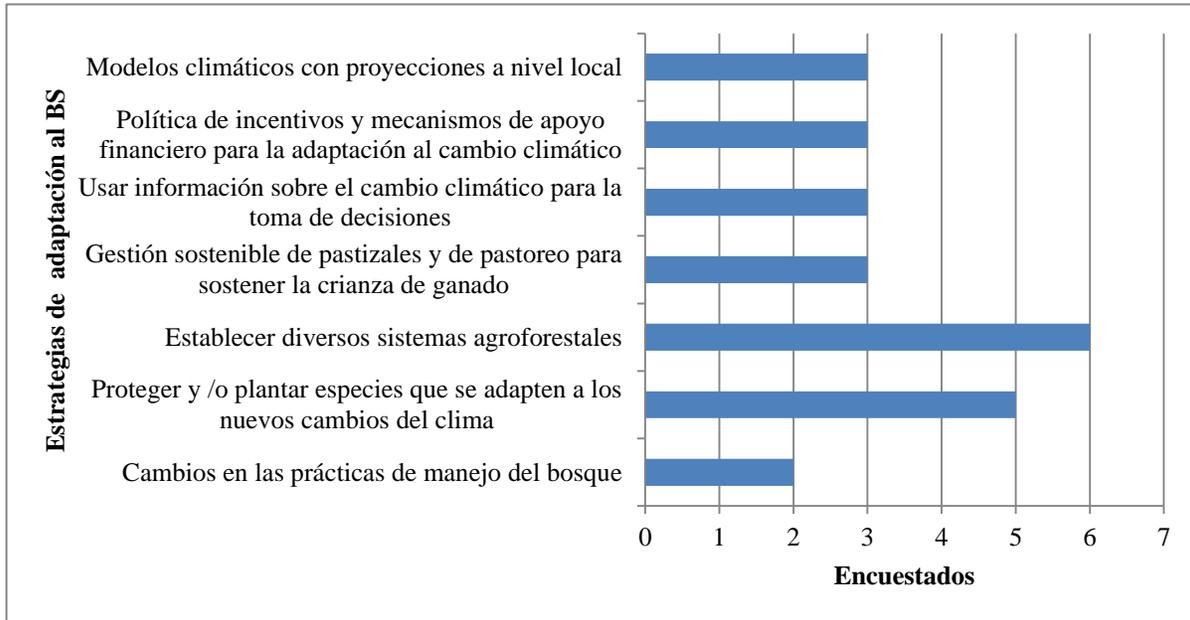
Opciones para el apoyo de la adaptación y la equidad de género.



Las estrategias que se plantean por parte de los gestores del territorio para la adaptación, restauración, conservar y gestión del bosque seco de forma sostenible, resaltan las siguientes: establecer sistemas agroforestales (6 personas), proteger y/o plantar especies que se adapten a los nuevos cambios del clima (5 personas), realizar modelos climáticos con proyecciones a nivel local, políticas de incentivos y mecanismos de apoyo financiero, usar información sobre el cambio del clima para la toma de decisiones y la gestión sostenible de pastizales y de pastoreo para sostener la crianza de ganado (Figura 20).

Figura 20.

Estrategias de conservación, y administración del bosque seco del cantón Zapotillo.



En la Tabla 7, se presentan estrategias o acciones para la adaptación que algunas instituciones públicas del cantón Zapotillo han realizado ante la variabilidad del clima; así mismo, plantean otras estrategias complementarias para enfrentar los impactos del cambio del clima y mejorar la resiliencia climática.

Tabla 7.

Estrategias o acciones para enfrentar el cambio climático.

| Acciones realizadas por instituciones | Acciones recomendadas |
|---|---|
| Bio-emprendimiento de carbón vegetal obtenido a partir de la biomasa de la regeneración natural del faique (<i>Vachellia macracantha</i>), con acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, en el cantón Zapotillo. | Mejorar los ingresos económicos de la población del campo con otras opciones paralelas que permitan el manejo y conservación de los recursos naturales. |
| Implementación de huertos orgánicos. | Capacitar y concientizar a los miembros de las comunidades sobre el cambio climático. |

| | |
|--|--|
| Capacitaciones con respecto al sobre pastoreo y transformación de ganaderías extensivas a semi-intensivas. | Reducir los monocultivos y realizar programas de reforestación con especies adaptables al sector. |
| Construcción de pozos someros en comunidades para la diversificación de la producción agrícola familiar. | Talleres a los agricultores, asistencia técnica en diversificación de cultivo, apoyo financiero al pequeño productor. |
| Protección del bosque. | Coordinar con instrucciones públicas y privadas charlas sobre los cambios climáticos y estrategias de adaptación. |
| Aprobación de proyectos de viveros agroforestales en los GAD parroquiales para incentivar la conservación de especies nativas. | Rescate de la cultura y saberes ancestrales, generar economías sostenibles, generar conocimiento a través de la investigación aplicada y contar con mecanismos de sostenibilidad financiero para acciones de adaptación y resiliencia climática. |
| Elaboración de pozos someros. | Generar emprendimientos productivos como mecanismos de generación de ingresos económicos a corto plazo para sostener las acciones de conservación que son a mediano y largo plazo. |
| | Profundizar la capacitación en procesos de manejo sostenibles de la tierra y mejorar la planificación participativa. |
| | Tener acceso a los pronósticos estacionales y meteorológicos. |
| | Desarrollar conocimientos de tecnologías apropiadas para la adaptación |
| | Crear de plataforma de aprendizaje para el diálogo sobre la gestión de riesgos climáticos |
| | Diversificar los medios de vida para reducir la dependencia a los recursos que son sensibles al clima |
| | Realizar prácticas agrícolas para reducir la susceptibilidad al cambio climático |
| | Usar infraestructura física para protegerse de climas extremos |
| | Realizar una buena planificación, innovación, rescate de técnicas tradicionales e intercambios de conocimiento sobre cambio climático |

Asegurar la representación equitativa de mujeres y grupos marginados en las estructuras comunitarias de toma de decisiones

Integración de la adaptación en los planes de desarrollo local que impulsan la asignación de recursos gubernamentales

Mejorar la legislación y los de mecanismos de gestión de recursos naturales y otros activos comunitarios

Fuente: Elaborado por la autora a partir de información primaria.

4.3. Evaluación de la relación existente entre la percepción y los registros meteorológicos en el cantón Zapotillo

La percepción de las variaciones del clima se realizó con una retrospectiva de 57 años y el análisis de los registros meteorológicos disponibles del INAMHI fue de 49 años, donde se corrobora que la percepción está directamente relacionada con los datos meteorológicos en el área de estudio.

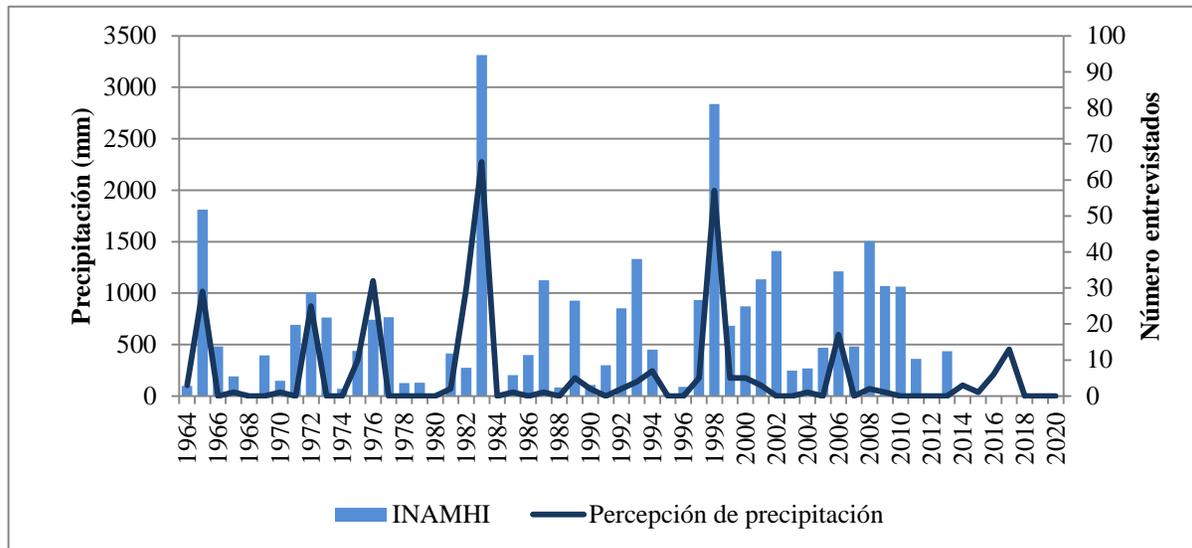
4.3.1. Precipitación

La mayor incidencia de precipitaciones durante el periodo 1964 – 2020 ocurrió en los años 1965, 1983 y 1998, sobrepasando los límites de precipitación que suele llover en el cantón. En estos tres años, según datos del INAMHI se registraron precipitaciones de 1811 mm, 3314,8 mm y 2836,5 mm respectivamente, siendo el año de 1983 en donde se registró precipitación extrema. Estos datos se corroboraron con la percepción, 65 personas señalaron que el año más lluvioso fue en 1983, esta fecha la asocian como un año de pérdida en el ámbito agropecuario, y en el capital de infraestructura. Así mismo 57 personas mencionaron que el año 1998 fue un año de abundante lluvia por causa del Fenómeno del Niño, recuerdan este año, debido a que los ríos se desbordaron, llegó ayuda por parte del ejército para desalojar y reubicar a la gente, hubo pérdida de animales e inundaciones y el puente que existe en la parroquia Garza Real se cayó,

quedando la gente incomunicada. De igual forma, existen años en donde la precipitación ha sido promedio, es decir, ha llovido dentro de los patrones normales (1000 mm) (Figura 21).

Figura 21.

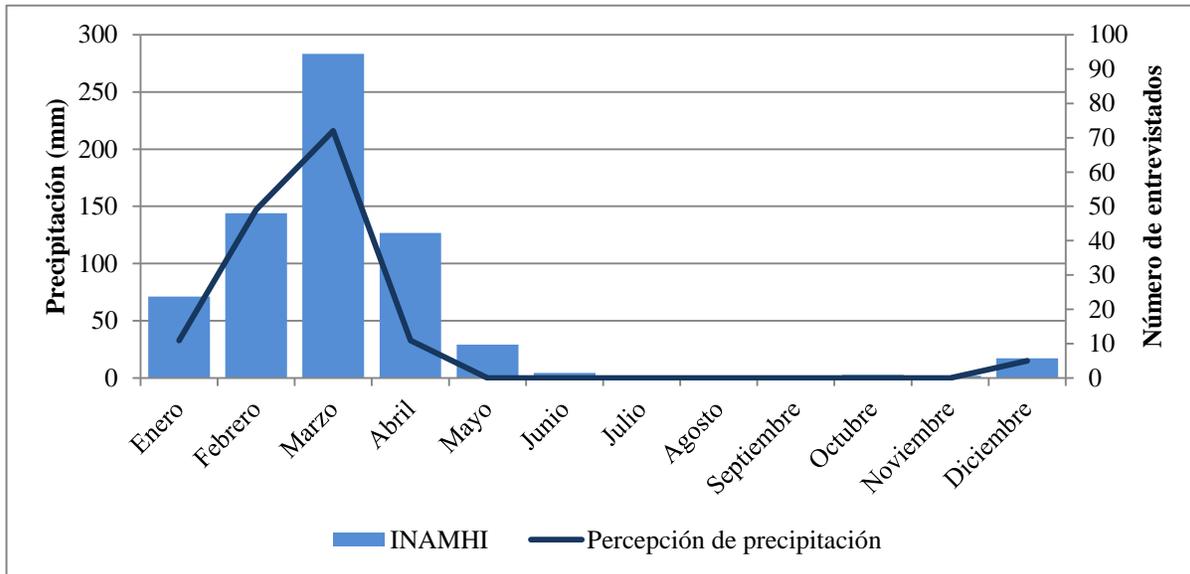
Análisis anual entre registros meteorológicos de precipitaciones y la percepción, periodo 1964-2020.



Los datos meteorológicos de precipitaciones del período 1964 – 2020 registran que los meses que más llueve en el cantón Zapotillo es el mes de febrero, con una precipitación promedio de 140 mm, seguido del mes de marzo con mayor promedio de precipitación 283,2 mm, y el mes de abril con 126,7 mm de precipitación promedio. Estos datos se corroboran con la percepción y los recuerdos que los pobladores asocian con las lluvias, 49 personas señalaron que el mes de febrero llueve y lo relacionan con carnaval y el día de San Valentín, 72 personas mencionaron que el mes de marzo es donde más llueve y lo recuerdan porque es el día de la mujer y es buen mes para sembrar maíz y, finalmente el mes de abril, para 11 personas en este mes las lluvias empiezan a disminuir y lo tienen presente con la celebración de semana santa (Figura 22).

Figura 22.

Análisis mensual entre registros meteorológicos de precipitaciones y la percepción, periodo 1964-2020.

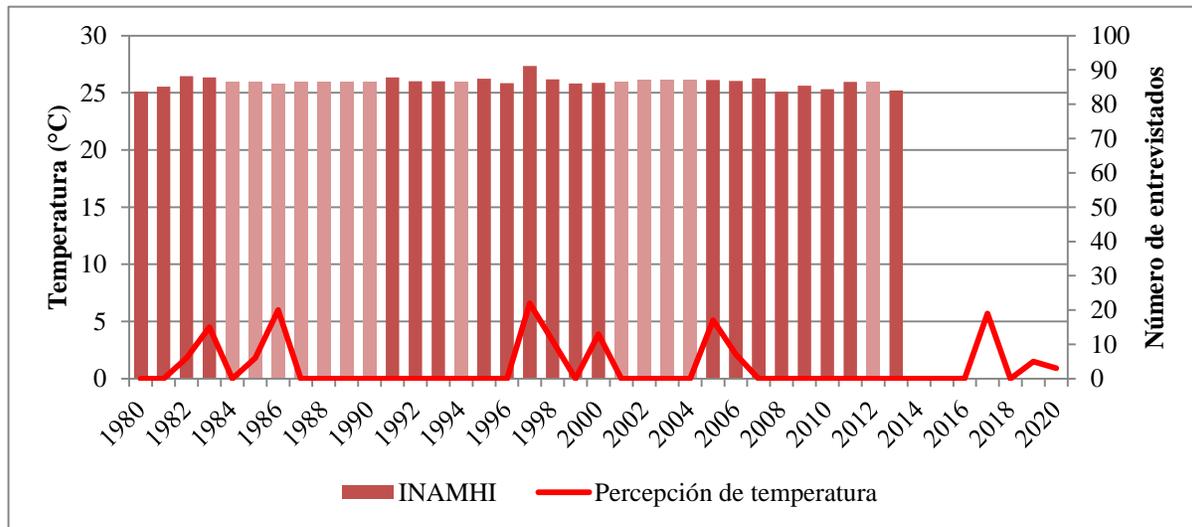


4.3.2. Temperatura

Se obtuvo el análisis de temperaturas de 40 años atrás, en donde los entrevistados percibieron las mayores olas de calor en los años 1983, 1985, 1986, 1997, 2005 y 2017, siendo 1997 el año con las temperaturas más altas. Esto se corrobora con los datos del INAMHI, en donde el año 1997 se registró una temperatura de 27,4 °C y en 1982 una temperatura de 26,5°C (Figura 23).

Figura 23.

Análisis anual entre registros meteorológicos de temperaturas y la percepción.



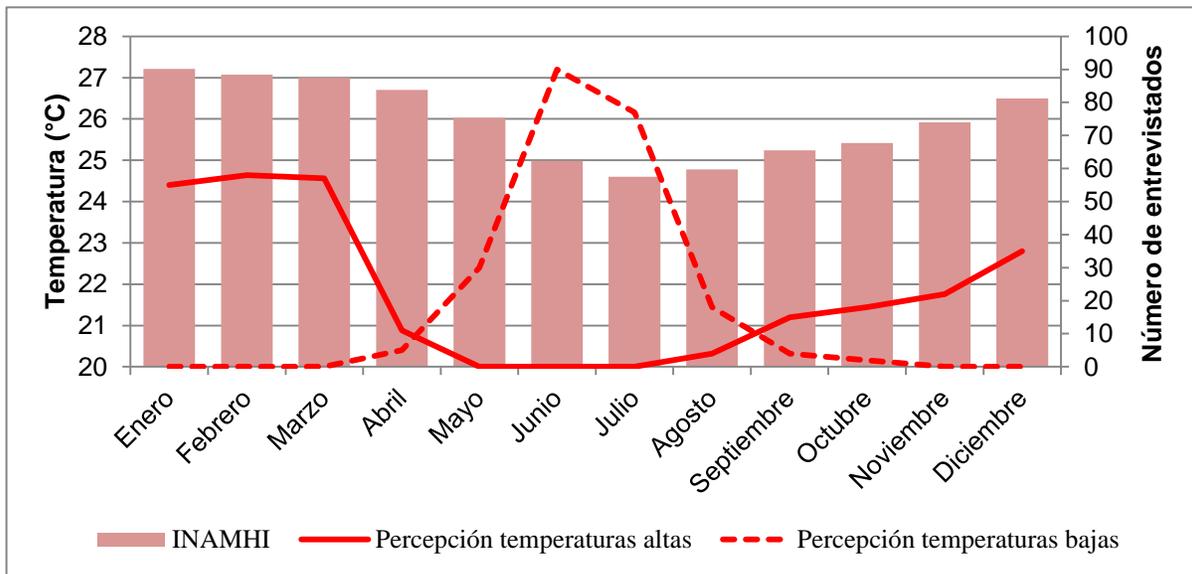
***Nota:** Barras color vino oscuro: datos reales de temperatura del INAMHI. Barras color vino claro: datos de temperatura rellenos con el método de promedio truncado.

En el análisis mensual de temperaturas (Figura 24), se observa que las temperaturas más altas según los registros del INAMHI se presentan en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo; estos valores coinciden con la percepción de los meses más calurosos que son en febrero y en marzo que son los meses que más llueve.

Respecto a los meses fríos, las personas perciben las temperaturas más bajas durante los meses de junio y julio, los mismos que se corroboraron mediante los registros del INAMHI, en donde junio registra una temperatura promedio de 25,8°C y en julio una temperatura de 24,6°C, siendo los dos meses con temperaturas más bajas. Las personas asocian estos meses con las fiestas de parroquialización.

Figura 24.

Análisis mensual entre registros meteorológicos de temperatura y percepción.



5. DISCUSIONES

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

De acuerdo con la información obtenida, el 100% de los entrevistados mayores de 65 años y encuestados o tomadores de decisiones del cantón Zapotillo, aseguran que, sí existe el cambio climático, específicamente en el periodo comprendido entre los últimos 10 a 20 años y que ha cambiado el clima fuertemente. Por su parte, Pinilla (2012), en sus estudios realizados en Santander-Colombia, reportó que los cambios se han percibido especialmente en los últimos 8 años. Así mismo, Veloz (2019), indica que el clima evidentemente ha cambiado en los últimos años, que los tiempos ya no son los mismos y los conocimientos referentes al “clima” ya no se ajustan al conocimiento tradicional del calendario climático.

Los resultados de las variables climáticas obtenidas en el análisis de percepción en las dos parroquias del cantón Zapotillo, el 100% de entrevistados mayores de 65 años y el 71,43% de los encuestados que realizan gestión en el territorio mencionaron que hoy en día existen precipitaciones menos intensas. En cambio, las proyecciones de las precipitaciones que realiza en sus investigaciones Aguirre *et al* (2015), señala que las precipitaciones futuras en la zona de planificación 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe), tienden a incrementar hacia el año 2050 y que los cantones que tendrán incrementos relativos en la precipitación son Pindal, Puyango y Zapotillo de la provincia de Loja.

Cambios ambientales importantes se han presenciado con el transcurso de los años a nivel global desde el 1950. Así lo señalan los informes de evaluación del cambio climático difundidos por el IPCC (2014), en donde indican que el incremento de las temperaturas entre los años 1980 – 2012 se han incrementado en un 0,85°C. Para el 92,63% de entrevistados y el 100%

de los encuestados, las temperaturas hoy en día han aumentado a comparación con 20 años atrás, por lo cual ha sido necesario adaptarse a nuevos horarios de trabajo en su diario vivir.

Según Hurtado (2015), el cantón Zapotillo tiene dos épocas muy marcadas: invierno y verano. El invierno se presenta en los meses de diciembre a mayo, siendo, asimismo, los meses de febrero, marzo y abril los de mayor precipitación. La época seca o verano, se presenta entre la mayor parte de los meses del año y va desde junio a noviembre, siendo los meses de julio y agosto los considerados más secos. Esta variabilidad, que tiene su origen en la alternancia de las corrientes marinas, la presencia de los fenómenos naturales y del frente de convergencia intertropical ha causado impactos dentro de las poblaciones del cantón. Los hallazgos presentados por Hurtado (2015) coinciden con este estudio, donde 50 entrevistados mencionaron que antes las lluvias más fuertes ocurrían en el mes de enero, 87 entrevistados en febrero y 80 entrevistados lo perciben que en el mes de marzo; así mismo, abril y mayo son meses donde casi ya no llueve. Los meses más secos para la mayoría de los pobladores son entre junio a diciembre.

El cantón Zapotillo tiene temperaturas anuales que oscilan entre los 21°C a 26°C, donde los meses de mayor calor son los meses de enero, febrero, marzo y abril y los meses de mayo a diciembre son temperaturas ligeramente más bajas (Hurtado, 2015). Para los pobladores del cantón Zapotillo, los meses de enero a marzo son meses donde las temperaturas son extremadamente altas y los meses de junio, julio y agosto son meses con temperaturas bajas.

5.2. Identificación de estrategias de adaptación a la variabilidad climática en los habitantes del cantón Zapotillo

Las comunidades rurales son generalmente las más afectadas y las menos preparadas para hacer frente a los impactos generados por el cambio del clima, al estar ubicadas en zonas no tan estratégicas y vulnerables a cualquier cambio. Es por ello que, al disminuir la disponibilidad de

los recursos o capitales, también disminuye la seguridad de los medios de vida. La limitación de los capitales y capacidades para responder ante tensiones por inundaciones y sequías restringe la posibilidad de satisfacer necesidades básicas y de salir de la pobreza (LIDEMA, 2011). En el estudio realizado en las dos parroquias Garza Real y Limones del cantón Zapotillo, se determinó que en cada parroquia se dispone de siete capitales y que sus medios de vida están relacionados entre sí, pero se requiere su fortalecimiento para hacer frente a los cambios del clima y mejorar su capacidad de respuesta, adaptación y resiliencia.

De acuerdo con la percepción de las personas del cantón Zapotillo, la variabilidad climática se ve afectada por un sinnúmero de acciones provocadas por el ser humano y que de alguna u otra manera contribuyen a acelerar el cambio del clima de manera directa o indirectamente. Las acciones que ellos mencionan que afecta al cambio del clima son la deforestación, el incremento de la frontera agropecuaria, quemas agrícolas, uso de químicos y los monocultivos. Así mismo, estudios realizados por Piedra (2018), mencionan que las causas para el cambio del clima son la tala de bosques y la desertificación, la contaminación, los procesos industriales y agropecuarios, y que es un fenómeno natural. De la misma manera, Pinilla (2012), señala que las principales causas de los cambios en el clima son por efectos de ciclos naturales y la contaminación. En todos los estudios identifican las acciones antrópicas como dinamizadoras del cambio del clima.

Los estudios realizados considerando la opinión de acuerdo al género en México por Soares, García y Manzano (2017), señala que, para las mujeres, el daño que los seres humanos están provocando a la capa de ozono y que afecta al cambio del clima es el uso de agroquímicos, por otra parte, los hombres mencionan que la irregularidad de las lluvias y el incremento de la temperatura son los causantes del cambio climático. De la misma forma, ambos géneros

mencionan que también los cambios se les atribuye a que “Dios está molesto con los hombres porque hemos pecado y sus palabras son éstas: más calor, menos lluvias y nuevas enfermedades”. Estos datos se asemejan a los obtenidos en la investigación donde las mujeres mencionaron que una de las actividades que influye en el cambio climático es el uso de agroquímicos y que es un castigo divino.

Los eventos o motores climáticos de los impactos que más les preocupa a los pobladores del cantón Zapotillo son las sequías extremas, temperaturas altas extremas y temperaturas bajas que perjudiquen la salud de las personas y las precipitaciones extremas que perjudiquen sus cultivos, así como el desarrollo de sus actividades agrícolas y pecuarias. Estos datos se asemejan al estudio de Gozzer, (2019), donde señala que para Latino América, hay cuatro eventos que a la gente les preocupa que ocurran, estas son las inundaciones que pueden llegar a generar grandes pérdidas no sólo económicas sino también de infraestructura y vidas humanas; otra de ellas son las sequías muy prolongadas que generan una ola migratoria y abandono de las tierras; los huracanes más intensos que dejan consecuencias desastrosas y pérdidas humanas en gran cantidad y el aumento del mar.

Por otra parte, existen impactos generados a raíz de la variabilidad climática, y son pocas personas quienes realizan acciones para enfrentar estas variaciones. Así mencionan los pobladores del cantón Zapotillo, quienes han presenciado y vivido varios efectos a causa de las variables meteorológicas las precipitaciones y temperaturas.

Los efectos que principalmente han presenciado los pobladores del cantón Zapotillo producto de los motores climáticos son pérdidas de los cultivos y cosechas, en donde si la precipitación es extrema o existente tendencia de desecamiento (sequía) no se obtienen rendimientos lo que genera pérdidas económicas; presencia de plagas y enfermedades; aumento

de plantas exóticas que desplazan a las nativas; incendios forestales que ocasionan pérdida de la biodiversidad; cambios en los ciclos de la floración, fructificación y crecimiento de bosque; inundaciones, entre otras. Los datos obtenidos se asemejan a los estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2013), quienes señalan que las acciones de adaptación al cambio climático están destinadas a apoyar a los gestores forestales y a otros actores relacionados con los desafíos de adaptación al cambio de clima. Los efectos que menciona la FAO, son la disminución del rendimiento de los productos forestales, debido a cambios en la temperatura o las precipitaciones, cambios en la viabilidad de especies y variedades, especies desplazándose hacia un área de manejo, escasez/estrés de agua y aumento de la sequía, aumento de los brotes de insectos, patógenos y especies invasivas de plantas nativas y exóticas, entre otras.

Con base a las variables meteorológicas evaluadas (precipitación y temperatura), el sector agrícola y los cultivos y cosechas son los más afectados ante el cambio del clima, con las pérdidas de los cultivos y cosechas. Las acciones que realizan los pobladores son: volver a sembrar y buscar otros sitios para implementar sus actividades. Sin embargo, por falta de recursos económicos, algunos productores se han visto obligados a abandonar sus tierras y sus actividades. Casos similares mencionan los estudios realizados CATIE (2015), donde indican que los impactos del cambio climático en los diferentes ecosistemas son indiscutibles, lo demuestran tanto estudios científicos, así como también la percepción de familias rurales. Las condiciones de sequía o la intensificación de la variabilidad del clima han hecho que las familias cambien sus estrategias de vida, cambios que generan migración y el abandono de la agricultura. Los pobladores recomiendan evitar cultivar cerca de las riberas de los ríos y quebradas para evitar la pérdida de los mismos.

Se tiene varias opciones que son factibles para mejorar la resiliencia al cambio del clima, entre ellas se tiene que se debe realizar planificación, innovación, rescate de técnicas tradicionales e intercambios de conocimientos, usar infraestructura física para protegerse de los climas extremos, realizar prácticas agrícolas para reducir la susceptibilidad al cambio climático, diversificar los medios de vida para reducir la dependencia a los recursos que son sensibles al clima, entre otros. Por otro lado, según la FAO (2013), las acciones de manejo que se recomienda realizar es plantar o promover el uso de especies y variedades adaptadas al clima, invertir en medidas para mejorar la estructura del suelo y reducir el estrés hídrico, establecer o ampliar y manejar áreas protegidas para la conservación de especies vulnerables y tipos de hábitats, entre otras más.

La FAO (2013), también menciona que existen estrategias para enfrentar al cambio del clima y mejorar la capacidad adaptativa de los pobladores, entre ellas se tiene que mejorar los sistemas de alerta temprana y el nivel de comunicación entre las partes interesadas, planificar y crear infraestructura con mayores factores de seguridad, garantizar el mantenimiento adecuado de las redes de caminos, entre otras más. Datos que se asemejan a los resultados de este estudio, donde los encuestados mencionan que sería de gran ayuda realizar modelos climáticos con proyecciones a nivel local, así mismo, se debería crear políticas de incentivos y mecanismos de apoyo financiero para la adaptación al cambio del clima, también se debería usar información sobre el cambio del clima para tomar decisiones y realizar gestión sostenible de pastizales y de pastoreo para sostener la crianza del ganado, igualmente, sería adecuado establecer diversos sistemas agroforestales, proteger y/o plantar especies que se adapten a los nuevos cambios del clima y cambios en las prácticas de manejo del bosque.

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

La percepción del cambio del clima de los pobladores del cantón Zapotillo se basa en las experiencias que han tenido a lo largo del tiempo y que de alguna u otra manera recuerdan eventos extremos asociados a acontecimientos relevantes de su vida. Estas percepciones están directamente relacionadas con los datos meteorológicos en el área de estudio.

Existe una alta relación entre la percepción del clima a nivel mensual y los datos meteorológicos del INAMHI. Esto se debe a que el cantón Zapotillo tiene dos estaciones bien marcadas y se las pueda recordar y diferenciar con facilidad, así mismo, los pobladores suelen asociarlas y recordar el cambio de las estaciones o el cambio del clima con varias de las actividades que realizan como son periodos de siembra, fechas célebres, cuestiones personales, etc., por lo cual, tiene una mayor concordancia con los datos meteorológicos de precipitación y temperatura.

La Comunidad Andina (2008), menciona que los impactos más documentados conocidos y producidos por el Fenómeno del Niño, se produjeron en los años de 1982-1983 y 1997-1998, datos que se corroboran con las respuestas obtenidas, en donde la mayoría de pobladores alude que las precipitaciones en los periodos antes señalados sobrepasaron los patrones normales de precipitación, ocasionando así pérdidas económicas en los medios de vida y en los capitales de las parroquias, principalmente en los cultivos, daños en el capital de infraestructura y capital natural (desborde de los ríos), etc.

6. CONCLUSIONES

Para los habitantes de las dos parroquias del Cantón Zapotillo, los cambios que se han dado a causa del cambio del clima se han manifestado de manera similar en ambos sectores del cantón debido a que el clima actúa de manera regional. Los habitantes del cantón Zapotillo perciben que existe variabilidad del clima particularmente en los últimos 20 años y se sienten con más fuerza los impactos; consideran que las temperaturas se han tornado cada vez más altas y las precipitaciones menos fuertes, causando grandes modificaciones en el diario vivir y medios de vida lo que ha conllevando a desarrollar estrategias de adaptación que les permita mejorar la resiliencia de los sistemas naturales y humanos.

Los cambios en la variabilidad climática, los pobladores atribuyen principalmente a dos procesos, a las actividades antrópicas que aceleran el cambio del clima como son las quemas agrícolas, los monocultivos, el incremento de la frontera agropecuarias, mal manejo de los residuos sólidos, el uso de los agroquímicos y la deforestación y, a procesos generados naturalmente por la madre tierra y que los creyentes en Dios imputan que es por castigo divino.

La percepción del cambio climático tanto para hombres como para mujeres es similar, teniendo presente que las actividades agropecuarias ambos géneros realizan, se asocian a factores simbólicos religiosos y antrópicos relacionándolos principalmente con el castigo divino, la deforestación y el uso indiscriminado de agroquímicos.

Los impactos que se han generado en el área de estudio a causa del cambio climático, han conllevado a realizar al 74,7% de los pobladores algunas estrategias para enfrentar los mismos. Sin embargo, el 25,26% de la población restante no cuentan con los suficientes recursos económicos ni con la ayuda de los GAD para enfrentar estos impactos, por lo tanto, han optado por no hacer nada y abandonar sus actividades ya que les generaría más pérdidas económicas.

El cambio del clima ha incidido directamente en la productividad de los cultivos, ya que los pobladores que dependen de la agricultura son particularmente los más vulnerables al cambio del clima debido a que sus actividades son sensibles a estos cambios.

Se evidenció a lo largo de esta investigación, que los habitantes del área en estudio están sintiendo cada vez más los impactos sobre los capitales que tienen y sus medios de vida, ya que presentan grados de dificultad para acceder a los bienes de la naturaleza y a los servicios ecosistémicos.

Los pobladores de área de estudio no valoran la importancia del bosque y los servicios ecosistémicos que éstos brindan como regulador del clima, de aprovisionamiento, servicios culturales, etc.

El cambio del clima, ha generado diversas propuestas sobre estrategias de adaptación por parte de los pobladores del cantón Zapotillo, una de ellas es la adaptación basada en ecosistemas e infraestructura gris, es decir, requieren mejorar los ingresos de la población del campo con otras opciones paralelas que permitan el manejo y conservación de los recursos naturales, así como la necesidad de diversificar los medios de vida y el fortalecimiento del capital humano en temas de cambio climático que contribuyan a reducir los impactos.

7. RECOMENDACIONES

Se sugiere incluir las líneas estratégicas propuestas en este estudio en planes integrales para la adaptación al clima y la resiliencia climática, identificando la visión del territorio, objetivos estratégicos, criterios de éxito, actores clave relacionados con las líneas estratégicas provenientes de todos los sectores, así como también definir sitios o áreas prioritarias para su ejecución, etc.

Priorizar la adaptación basada en ecosistemas y gestión del bosque seco, adaptación basada en comunidades y acorde al conocimiento tradicional, utilizando la adaptación en infraestructura gris, únicamente como medidas de adaptación obligatorias.

Los vacíos de información que presentan las estaciones meteorológicas del país, limitan el desarrollo de modelos climáticos futuros a nivel local. Es por ello, que se sugiere al gobierno, brindar las condiciones habilitadoras para el monitoreo continuo de las variables del clima.

Es necesario realizar una evaluación sobre la vulnerabilidad al cambio del clima en los sistemas sociales y naturales del cantón Zapotillo, para actuar ante tempranas alertas y gestionar el riesgo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Adger, N. (2006). *Vulnerability. Global Environmental Change*.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Aguirre, Z., Lars, P. y Sánchez, O. (2006). *Bosques secos en Ecuador y su diversidad*.
<http://beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2011.pdf>
- 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*.
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/56f5e70508ae7c1fda2eec85/Vulnera
- Atkinson, R. y Flint, J. (2001). *Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies*.
https://www.researchgate.net/publication/46214232_Accessing_Hidden_and_Hard-to-Reach_Populations_Snowball_Research_Strategies
- Barreto, P., Amaral, P., Vidal, E., Uhl, C. (1998). *Costs and benefits of forest management for timber production in eastern amazonia*.
- Bonan, G. (2008). *Forests and Climate Change: Forcings, Feedbacks, and the Climate Benefits of Forests*. <http://www.cgd.ucar.edu/events/20130729/files/Bonan-2008.pdf>
- Boyla, K. y Estrada, A. (2005). *Áreas importantes para la conservación de las aves en los andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*.

- Butz, P., Raffelsbauer, V., Graefe, S., Peters, T., Cueva, E., Hölscher, D., & Bräuning, A. (2017). *Tree responses to moisture fluctuations in a neotropical dry forest as potential climate change indicators*. <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/5849055>
- Cadilhac L, Torres R, Calles J, Vanacker V, y Calderón. E, (2017). "*Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador*". Neotropical Biodiversity. <http://dx.doi.org/10.1080/23766808.2017.1328247>
- Cadier, E., Gornez, G., Calvez, R., y Rossel, F. (1994). *Inundaciones y sequías en el Ecuador*. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-09/010006883.pdf
- Calixto, R., y Herrera, L. (2010). *Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental*. <https://www.redalyc.org/pdf/311/31121072004.pdf>
- Carterette, E. y Friedman M. (1982). *Manual de Percepción. Raíces*.
- Castillo, A. y Peña, J. (2015). *Métodos de investigación social: Fundamentos, técnicas y aportaciones para el entendimiento de las relaciones sociedad – vida silvestre en manual de técnicas de estudio de la fauna*.
- Chambers, R y Conway, G. (1991). *Sustainable rural livelihoods practical concepts for the 21st century*. <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/775>
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE. (2015). *La construcción de estrategias locales de adaptación al cambio climático: una propuesta desde el enfoque de medios de vida*.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE. (2017). *El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos*. <https://www.conservation.org/docs/default-source/publication->

pdfs/cascade_modulo-1-el-clima-el-cambio-climatico-la-vulnerabilidad-y-acciones-
contra-el-cambio-climatico.pdf

Cooperative for American Remittances Everywhere (CARE). (2009). *Análisis de capacidad y vulnerabilidad climática*. www.careclimatechange.org

Comunidad Andina - CAN. (2008). *El Niño y La Niña*.
http://www.comunidadandina.org/predecan/atlasweb/chapters/inicio/pdf/13_El_Nino_y_La_Nina.pdf

Convenio de Diversidad Biológica. (2009). *Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: report of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change*.

Flora, B., Flora, J. y Fey, S. (2004). *Una revisión de: "Comunidades rurales: legado y cambio"*.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08941920600742450>

Fontaine, G., Narváez, I. y Cisneros, P. (2008). *Informe sobre el estado del medio ambiente*.

Geilfus, F. (2002). *80 Herramientas para el desarrollo participativo*.

Glen, S. (2014). *Trimmed Mean / Truncated Mean: Definition, Examples. Elementary Statistics for the rest of us*. <https://www.statisticshowto.com/trimmed-mean/?fbclid=IwAR0fHJdxJnrtIU1xiS0e6098TQeMx9kz94gnNdMbBxZg4PsCDI539PKPuW0>

Hidalgo, M. (2017). *Variabilidad climática interanual sobre el Ecuador asociada a ENOS*.
<https://Dialnet-VariabilidadClimaticaInteranualSobreElEcuadorAsoci-6163766>

Hurtado, S., Noriega, R., Vidal, E., Ortega, L., Flores, E., Cambra, C., Ortega, M., Herrera, N. y Veintimilla, M. (2015). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Zapotillo*.

- Imbach, A., Bouroncle, C., Díaz, A., Zamora, A., Urueña, O., Aragón, O., Colque, P., Rosales, B., Prado, P., Girón, E., Imbach, P. y Medellín, C. (2015). *La construcción de estrategias locales de adaptación al cambio climático: Una propuesta desde el enfoque de medios de vida*.
- Imbach, A. (2016). *Estrategias de vida: Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales*.
https://www.academia.edu/25974254/ESTRATEGIAS_DE_VIDA
- Instituto de Estadística y Censos (INEC) (2010). <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: The physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*.
<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg1-frontmatter-1.pdf>
- IPCC. (2007). *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambio Climático 2007. Informe de síntesis*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- IPCC. (2013). *En Cambio, Climático 2013. Bases físicas. Contribución del grupo de trabajo I al Quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- IPCC. (2014). *Glosario. Cambio climático 2014. Informe de síntesis*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5_SYR_Glossary_es.pdf

- IPCC. (2014). *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático Cambio climático 2014. Informe de síntesis.*
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- Janzen, D. (1988). *Bosques secos tropicales El ecosistema tropical principal más amenazado.*
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219281/>
- Jiménez, A., Herrera, B., y Jiménez, M. (2018). *Adaptación de la biodiversidad neotropical y los servicios ecosistémicos al cambio climático: guía metodológica para el diseño de planes a escala de paisaje.* <https://www.fundecor.org/serie-tecnica>
- Johnson, D. 1992. *Nitrogen retention in forest soils. Journal of Environmental Quality.*
- Kittredge, J. 1948. *Forest influences: The effects of woody vegetation on climate, water, and soil, with applications to the conservation of water and the control of floods and erosion.*
- Lara, R. y Vides-Almonacid, R. (2014). *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional para la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur.*
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-001.pdf>
- Liga de Defensa del Medio Ambiente - LIDEMA. (2011). *Cartilla Medios de Vida y Cambio Climático.* <https://www.bivica.org/files/medios-vida.pdf>
- Maturana, J., Bello, M. Manley, M. (1997). *Antecedentes históricos y descripción del fenómeno El Niño, Oscilación del Sur.* http://www.cona.cl/pub/libro_elnino/1maturana.pdf
- Minerva, C. y Doribel, M. (2013). *Estrategias de adaptación al cambio climático en dos comunidades rurales de México y El Salvador.*
- Muñoz, J., Armijos, D. y Erazo, S. (2019). *Flora y Fauna del bosque seco de la provincia de Loja, Ecuador.*

- Naturaleza y Cultura Internacional. (s.f.). *Conservando los Bosques Secos de la Región Tumbesina de Ecuador*. <http://www.naturalezaycultura.org/spanish/htm/ecuador/areas-dryforest.htm>
- Naturaleza y Cultura Internacional. (s.f.). *Amor América: un perfume del fruto del Palo Santo*. <http://www.naturalezaycultura.org/spanish/htm/ecuador/areas-dryforest-amoramerica.htm>
- Olmos, E., González, M. y Contreras, M. (2013). Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja California Sur, México. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-65682013000200020
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. (2013). Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales. <http://www.fao.org/3/i3383s/i3383s.pdf>
- Paladines, R. (2003). Propuesta de conservación del Bosque seco en el Sur de Ecuador. [https://www.lyonia.org/Archives/Lyonia%204\(2\)%202003\(103-230\)/Paladines%20P.,%20R.%3B%20Lyonia%204\(2\)%202003\(183-186\).pdf](https://www.lyonia.org/Archives/Lyonia%204(2)%202003(103-230)/Paladines%20P.,%20R.%3B%20Lyonia%204(2)%202003(183-186).pdf)
- Panamito, E. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Actualización: 2015-2019.
- Pennington, R., Prado, D & Pendry, C. (2004). Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1693336/pdf/15212100.pdf>
- Piedra, E. (2018). Comportamiento de la precipitación frente al cambio climático en la microcuenca del Río Escudillas.

[http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8648/1/03%20FOR%20279%20TRA
BAJO%20DE%20GRADO.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8648/1/03%20FOR%20279%20TRA%20BAJO%20DE%20GRADO.pdf)

Pinilla, M., Sánchez, J. Rueda, A. y Pinzón, C. (2016). Variabilidad climática y cambio climático: percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander, Colombia.

Pontificia Universidad Católica del Perú-PUCP. (s.f.). *¿En qué consiste el cambio climático?*
<https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/sobre-clima-de-cambios/que-es-el-cambio-climatico/en-que-consiste-el-cambio-climaticos/>

Quintero, A., Carvajal, Y. y Aldunce, P. (2012). Adaptación a la variabilidad y el cambio climático: intersecciones con la gestión del riesgo.
<http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n34/n34a15.pdf>

Ruíz, H. (2014). Percepción de las comunidades del territorio del consejo comunitario de la plata bahía Málaga frente a la vulnerabilidad al cambio climático.
<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8275/1/percepcion%20de%20las%20comunidades.pdf>

Soares, D., García, A. y Manzano, L. (2017). Cambio climático. Percepciones sobre manifestaciones, causas e impactos en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán, Chiapas.

Sohngen, B., Mendelsohn, R. 2003. An optimal control model of forest carbon sequestration. *American Journal of Agricultural Economics*.

Torres, M., K. Paz y F. Salazar. (s.f). Tamaño de una muestra para una investigación de

mercado.

http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf

Veloz, T. (2019). Efectos y percepciones del cambio climático en la Nacionalidad Achuar del Ecuador. Tesis de Maestría en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo.

<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6916/1/T2986-MCCSD-Veloz-Efectos.pdf>

Vera, J. y Albarracín, A. (2016). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas.*

Vidal, E. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019. Parroquia Limones.

Viguera, B., Martínez, R., Donatti, C., Harvey, C. y Alpizar, F. (2017). *El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos.*

9. ANEXOS

Anexo 1. *Coordinando acciones con personal de la Junta Parroquial de Limones.*



Anexo 2. *Reunión con personal de Naturaleza y Cultura Internacional.*



Anexo 3. Diseño de entrevista semiestructurada.

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Proyecto:

“IMPACTO DE LAS VARIACIONES CLIMÁTICAS EN LA FIJACIÓN DE CARBONO EN ECOSISTEMAS FORESTALES AL SUR DE ECUADOR”

Percepción de la variabilidad climática y sus impactos en el sur de Ecuador

El objetivo de esta entrevista es obtener información primaria sobre la percepción de las comunidades locales frente a la variabilidad climática y su adaptación como parte de los proyectos de tesis de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Loja. Para efectos de aplicación, este instrumento ha sido estructurado de la siguiente manera: 1. Datos generales, 2. Información sobre variabilidad climática, y 3. Estrategias de adaptación. En este sentido, solicitamos de la manera más comedida a los encuestados, respondan con honestidad para evitar sesgos en la información. No existen respuestas correctas ni incorrectas, únicamente cuenta la opinión del encuestado, pues nuestro objetivo no es poner a prueba conocimientos conceptuales.

De antemano agradecemos su colaboración.

1. DATOS GENERALES

1.1. N° de entrevista: _____ 1.2. Fecha: _____

1.3. _____ Nombre del entrevistador: _____

1.4. Ecosistema: Bosque seco () Bosque andino () Bosque húmedo ()

1.5. Provincia: _____ 1.6. Cantón: _____

1.7. Parroquia: _____ 1.8. Sitio: _____

1.9. ¿Cuántos años vive en este sector? _____

1.10. ¿Usted nació en este lugar?: Si () No ()

1.11. Edad del entrevistado: ____

1.12 Sexo M () F () Otro ()

2. INFORMACIÓN SOBRE VARIABILIDAD CLIMÁTICA

2.1. ¿Ha cambiado el clima en esta localidad durante los últimos años?

Si () No ()

2.1.1. ¿Cómo ha sido el cambio?: extremo () fuerte () leve ()

2.1.2. ¿A cuántos años hace referencia su respuesta?: _____

1-5 () 6-10 () 11-20 () 21-30 () 31-40 () > 40 ()

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

2.2.1. Lluvias -> más fuertes () menos fuertes () siguen igual sin cambios ()

2.2.2. Temperatura -> más altas () más bajas () siguen igual sin cambios ()

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

Lluvias intensas () Sequías extremas () Calor extremo () Frío extremo ()

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?



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

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

| Periodo (años) | Año/s | Mes (opcional) | Día (opcional) | Comentario (¿Con qué asocia?) | | | |
|-------------------|-------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------|---------------|--------------|
| | | | | Lluvias extremas | Sequía extrema | Calor extremo | Frío extremo |
| 2015 – 2020 | | | | | | | |
| 2010 – 2014 | | | | | | | |
| 2005 – 2009 | | | | | | | |
| 2000 – 2004 | | | | | | | |
| 1995 – 1999 | | | | | | | |
| 1990 – 1994 | | | | | | | |
| 1975 – 1989 | | | | | | | |

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 | EFFECTO / IMPACTO | X | ACCIONES REALIZADAS | ACCIONES RECOMENDADAS |
|---------------|----------------|---|---|---------------------|-----------------------|
| Precipitación | Lluvia Extrema | 1. Pérdida de cultivos y cosechas | | | |
| | | 2. Presencia de plagas y enfermedades para cultivos | | | |
| | | 3. Aumento de plantas exóticas o malezas | | | |
| | | 4. Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque. | | | |
| | | 5. Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc) | | | |
| | | 6. Mortalidad de animales domésticos | | | |
| | | 7. Plagas y enfermedades para animales | | | |
| | | 8. Escasez de alimentos para la fauna silvestre | | | |
| | | 9. Inundaciones | | | |
| | | 10. Granizadas | | | |
| | | 11. Desbordamiento de ríos | | | |
| | | 12. Deslaves (derrumbes) | | | |
| | | 13. Erosión del suelo | | | |
| | | 14. Daños de caminos y vías | | | |
| | | 15. Escasez de agua potable o de consumo humano | | | |
| | | 16. Escasez de alimentos (personas) | | | |
| | | 17. Problemas de salud humana | | | |
| | | 18. Disminución de la economía familiar | | | |
| | | 19. Migración masiva (personas) | | | |
| | | 20. Otro: | | | |

| VARIABLE | ANOMALÍA | EFEECTO / IMPACTO | X | ACCIONES REALIZADAS | ACCIONES RECOMENDADAS |
|----------------|---------------|---|---|---------------------|-----------------------|
| Sequía Extrema | | 1. Pérdida de cultivos y cosechas | | | |
| | | 2. Presencia de plagas y enfermedades para cultivos | | | |
| | | 3. Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque. | | | |
| | | 4. Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc) | | | |
| | | 5. Mayor frecuencia de incendios forestales | | | |
| | | 6. Mortalidad de animales domésticos | | | |
| | | 7. Plagas y enfermedades para animales | | | |
| | | 8. Escasez de alimentos para la fauna silvestre | | | |
| | | 9. Erosión del suelo | | | |
| | | 10. Escasez de agua en quebradas y ríos | | | |
| | | 11. Escasez de agua potable o de consumo humano | | | |
| | | 12. Escasez de alimentos (personas) | | | |
| | | 13. Problemas de salud humana | | | |
| | | 14. Disminución de la economía familiar | | | |
| | | 15. Migración masiva (personas) | | | |
| | | 16. Otros: | | | |
| Temperatura | Calor extremo | 1. Pérdida de cultivos y cosechas | | | |
| | | 2. Presencia de plagas y enfermedades para cultivos | | | |
| | | 3. Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque. | | | |
| | | 4. Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc) | | | |
| | | 5. Mayor frecuencia de incendios forestales | | | |

| VARIABLE | ANOMALÍA | EFECTO / IMPACTO | X | ACCIONES REALIZADAS | ACCIONES RECOMENDADAS | |
|----------|----------|---|---|---------------------|-----------------------|--|
| | | 6. Mortalidad de animales domésticos | | | | |
| | | 7. Plagas y enfermedades para animales | | | | |
| | | 8. Escasez de alimentos para la fauna silvestre | | | | |
| | | 9. Escasez de agua en quebradas y ríos | | | | |
| | | 10. Escasez de agua potable o de consumo humano | | | | |
| | | 11. Escasez de alimentos (personas) | | | | |
| | | 12. Problemas de salud humana | | | | |
| | | 13. Disminución de la economía familiar | | | | |
| | | 14. Migración masiva (personas) | | | | |
| | | 15. Otros: | | | | |
| | | Frío Extremo | 1. Pérdida de cultivos y cosechas | | | |
| | | | 2. Heladas | | | |
| | | | 3. Presencia de plagas y enfermedades para cultivos | | | |
| | | | 4. Cambios en los ciclos de floración, fructificación, y crecimiento del bosque. | | | |
| | | | 5. Disminución de las poblaciones de animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc) | | | |
| | | | 6. Mortalidad de animales domésticos | | | |
| | | | 7. Enfermedades para animales | | | |
| | | | 8. Problemas de salud humana | | | |
| | | | 9. Disminución de la economía familiar | | | |
| | | | 10. Migración masiva (personas) | | | |

Muchas gracias por su atención

Anexo 4. Diseño de encuesta.

**PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN SOCIAL FRENTE A LA VARIABILIDAD
CLIMÁTICA EN EL BOSQUE SECO DEL CANTÓN ZAPOTILLO"**

Reciba un saludo de parte de Dayanna Jiménez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Loja, el objetivo de esta encuesta es conocer su percepción respecto la variabilidad del clima y la adaptación a los cambios en el bosque seco del cantón Zapotillo. Esta información contribuirá al desarrollo de estrategias locales, por lo cual solicito se tome el tiempo necesario para realizarlo.

1. DATOS PERSONALES

1.1. Nombres Completos

1.2. Sexo

Hombre ()

Mujer ()

Otro ()

1.3. Edad

< 30 ()

31 – 40 ()

41 – 50 ()

51 – 60 ()

61 – 70 ()

>70 ()

1.4. Cantón- Parroquia- Sitio

1.5. ¿Usted nació en este lugar?

Si

No

1.6. ¿Cuántos años vive en este sector?

2. INFORMACIÓN SOBRE VARIABILIDAD CLIMÁTICA

2.1. ¿Ha cambiado el clima en esta localidad durante los últimos años?

Si

No

2.1.1. En caso de ser afirmativa su respuesta anterior, ¿Cómo ha sido el cambio del clima durante los últimos años?

Extremo

Fuerte

Leve

No ha cambiado

2.1.2. ¿A cuántos años hace referencia su respuesta anterior?

1-5

6-10

11-20

21-30

31-40

>40

No recuerdo con precisión ()

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

2.2.1. En cuanto a lluvias

Más fuertes ()

Menos fuertes ()

Siguen igual sin cambios ()

2.2.2. En cuanto a temperatura

Más altas ()

Más bajas ()

Siguen igual sin cambios ()

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

Lluvias intensas ()

Sequías extremas ()

Calor extremo ()

Otro ()

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

3. INFORMACIÓN SOBRE ADAPTACIÓN A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

3.1. En la siguiente lista observe los efectos/impactos y señale cuales de las variaciones climáticas ha vivido usted en donde trabaja.

Pérdida de cultivos y cosechas ()

Presencia de plagas y enfermedades para el ser humano, cultivos y animales ()

Cambios en los ciclos de floración, fructificación y crecimiento en el bosque ()

Disminución de las poblaciones animales e insectos polinizadores (abejas, murciélagos, etc.) ()

Escasez de alimentos para el ser humano y fauna ()

Erosión del suelo ()

Escasez de agua para consumo humano ()

Disminución de los medios de vida ()

Migración del ser humano ()

Mayor frecuencia de incendios forestales ()

Daños en la infraestructura ()

Otra _____

3.2. ¿Señale qué recursos requieren diferentes personas para responder de mejor manera a los efectos/impactos climáticos en la actualidad y en el futuro?

Asegurar la tenencia de la tierra para mujeres y grupos marginados

Facilitar el acceso a semillas mejoradas y otras tecnologías de adaptación

Otra _____

3.3. ¿Señala qué información, conocimiento y capacidades requieren diferentes personas para responder de mejor manera a los impactos de la variabilidad climática en la actualidad y en el futuro?

Teniendo acceso a los pronósticos estacionales y meteorológicos.

Desarrollando conocimientos de tecnologías apropiadas para la adaptación

Creando una plataforma de aprendizaje para el diálogo sobre la gestión de riesgos climáticos

Otra _____

3.4. ¿Señala qué acciones se pueden llevar a cabo por los miembros de las comunidades para construir su resiliencia climática?

Diversificar los medios de vida para reducir la dependencia a los recursos que son sensibles al clima

Prácticas agrícolas para reducir la susceptibilidad al cambio climático

Usar infraestructura física para protegerse de climas extremos

Otra _____

3.5. ¿Señala qué roles tienen o pueden tener los servicios gubernamentales o no gubernamentales para facilitar a las personas responder de mejor forma a los efectos/impactos climáticos actuales y en el futuro?

Ampliar el acceso a los servicios de información climática

Ajuste de los servicios financieros para facilitar la gestión de riesgos

Integración de la adaptación al cambio climático en los servicios de extensión agrícola y pecuaria

Otra _____

3.6. ¿Señala qué opciones están disponibles para apoyar la adaptación y paralelamente avanzar en la equidad de género?

Incorporar métodos de comunicación visual /simplificada en la difusión de información climática para incluir a aquellos que no saben leer y escribir

Desarrollo de servicios financieros específicos para las mujeres para promover el emprendimiento

Acciones para abordar los desequilibrios en el poder en la toma de decisiones de los hogares o para aumentar el liderazgo de las mujeres en la planificación comunitaria

Otra _____

3.7. ¿Actualmente, señala qué opciones están disponibles para apoyar la adaptación y paralelamente restaurar, conservar y administrar los ecosistemas del bosque seco de forma sostenible?

Cambios en las prácticas de manejo del bosque

Proteger y/o plantar especies que se adapten a los nuevos cambios del clima

Establecer diversos sistemas agroforestales

Gestión sostenible de pastizales y de pastoreo para sostener la crianza de ganado

Usar información sobre el cambio climático para la toma de decisiones (como los pronósticos estacionales para decidir qué cultivos sembrar)

Política de incentivos y mecanismos de apoyo financiero para la adaptación al cambio climático

Modelos climáticos con proyecciones a nivel local

Otra _____

3.8. ¿Señala qué cambios se requieren en los sistemas de gobernanza y en las estructuras para crear un ambiente facilitador para la adaptación y la construcción de la resiliencia?

Asegurar la representación equitativa de mujeres y grupos marginados en las estructuras comunitarias de toma de decisiones

Integración de la adaptación en los planes de desarrollo local que impulsan la asignación de recursos gubernamentales

Mejora de la legislación y de mecanismos de gestión de recursos naturales y otros activos comunitarios

Otra _____

3.9. Adicionalmente a las respuestas anteriores ¿Qué acciones han tomado las comunidades o ha realizado usted o la institución a la cual representa en respuesta a los efectos/impactos de la variabilidad climática?

3.10. ¿Qué acciones recomendaría Usted realizar para enfrentar los efectos/impactos del cambio en el clima?

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 5. *Cálculo del tamaño de la muestra poblacional.*

GARZA REAL

$$n = \frac{(155)(1,65)^2(0,5)(0,5)}{(155 - 1)(0,1)^2 + (1,65)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{(155)(2,7225)^2(0,5)(0,5)}{(154)(0,01)^2 + (2,7225)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{105,50}{2,22}$$

$$n = 47,52$$

LIMONES

$$n = \frac{(153)(1,65)^2(0,5)(0,5)}{(153 - 1)(0,1)^2 + (1,65)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{(153)(2,7225)^2(0,5)(0,5)}{(152)(0,01)^2 + (2,7225)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{104,14}{2,20}$$

$$n = 47,32$$

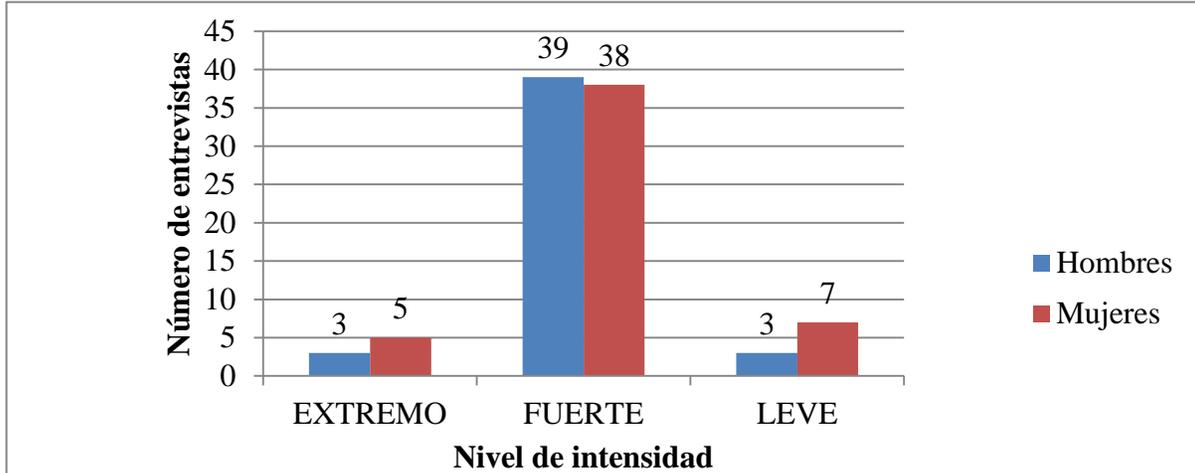
Anexo 6. *Aplicación de entrevistas semiestructuradas en Garza Real.*



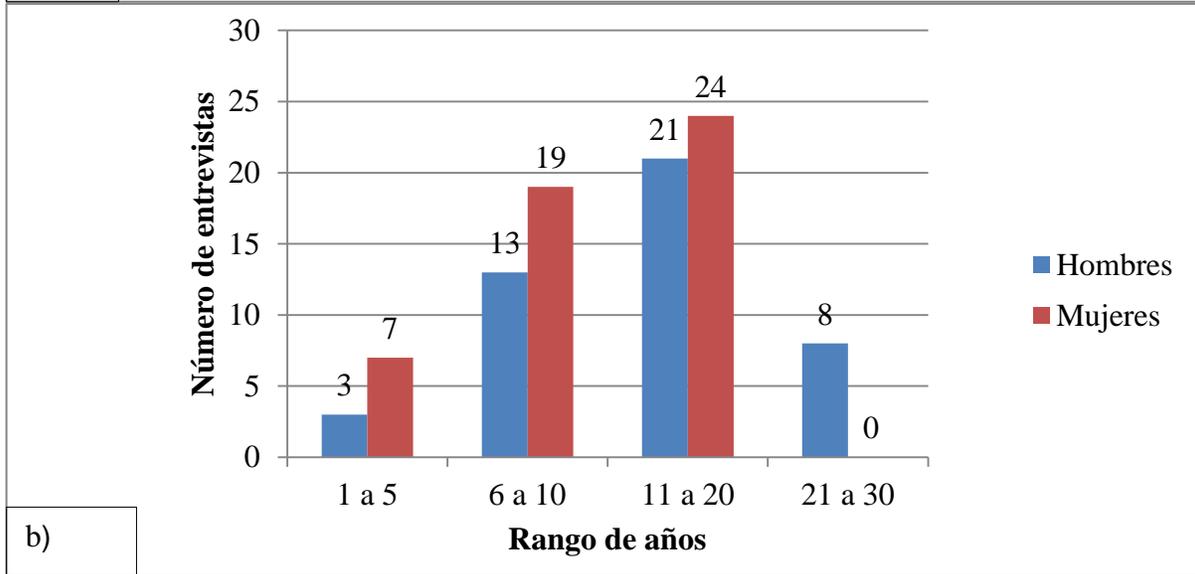
Anexo 7. *Aplicación de entrevistas semiestructuradas en Limones.*



Anexo 8. Percepción de los entrevistados sobre el cambio del clima por género.



a)



b)

Anexo 9. Acciones que realizan los pobladores que afectan el cambio del clima por género.

