



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**“Identificar estrategias de adaptación al cambio climático frente a la  
variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyacu-Mishquiyacu,  
Distrito de Moyobamba, 2015”**

**Tesis para optar el título profesional de  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR**

**Bach. Wilmer Chugdén Rodríguez**

**ASESOR**

**Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardalez**

**Código N° 06054618**

**Moyobamba – Perú**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO**  
**FACULTAD DE ECOLOGIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**“Identificar estrategias de adaptación al cambio climático frente a la  
variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyaçu–Mishquiyaçu,  
Distrito de Moyobamba, 2015”**

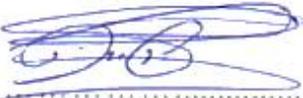
**Tesis para optar el título profesional de  
INGENIERO AMBIENTAL:**

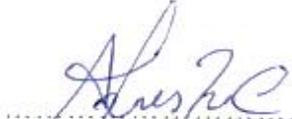
**AUTOR**

**Bach. Wilmer Chugdén Rodríguez**

**Sustentado y aprobado ante el honorable jurado el día 02 de agosto del 2018**

  
.....  
**Ing. M. Sc. Ruben RUIZ VALLES**  
Presidente

  
.....  
**Ing. Alfonso ROJAS BARDALEZ**  
Secretario

  
.....  
**Ing. Angel TUESTA CASIQUE**  
Miembro

  
.....  
**Ing. M. Sc. Gerardo CACERES BARDALEZ**  
Asesor

## Declaratoria de Autenticidad

**Wilmer Chugdén Rodríguez**, identificado con DNI N°46572677, egresado de la Facultad de Ecología, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la Tesis titulada: **“Identificar estrategias de adaptación al cambio climático frente a la variabilidad climática en la Microcuenca Rumiycu-Mishquiyacu, Distrito de Moyobamba, 2015”**

Declaro bajo juramento que:

1. La Tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La Tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mis acciones se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Tarapoto, 02 de agosto del 2018.



.....  
**Bach. Wilmer Chugdén Rodríguez**  
DNI N°46572677

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	CHUGDÉN RODRÍGUEZ WILMER	
Código de alumno :	105142	Teléfono: 942032677
Correo electrónico :	chugden_25@hotmail.com	DNI: 46572677

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	Ecología
Escuela Profesional de:	Ingeniería Ambiental

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/>
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/>		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título:	" Identificar estrategias de adaptación al cambio climático frente a la Variabilidad climática en la microcuenca Rumijocú Miriquijocú, Distrito de Mayobamba, 2015 "
Año de publicación:	2018

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/>		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

--

**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

### 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

### 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

07 / 09 / 2018



Firma del Responsable de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## DEDICATORIA

A Dios por brindarme sabiduría, salud y fuerza para poder sobresalir y superarme día a día en este mundo adverso, por permitirnos cumplir una de nuestras metas tan anheladas, por el comienzo de una vida nueva llena de sueños y retos planteados para enfrentar y salir victoriosos

A mis queridos Padres, por su apoyo incondicional en el transcurso de mi existencia y en cada una de las etapas que me tocó vivir; quien por sus sabios consejos y sus palabras de aliento fueron la base para mi formación de lo que soy y lo que espero llegar a ser como futuro profesional de éxito, con todo el amor de su hijo que los quiere y adora.

A mi esposa e hijo que son mi motivo y me dan fuerza para seguir adelante superando mis metas trazadas.

A la vida por cada una de las cosas brindadas, por permitirnos despertar cada día con nuevos sueños y oportunidades.

*Wilmer Chugdén*

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS por bendecirme, darme la vida y darme fuerzas necesarias para llegar hasta donde he llegado, a mis abuelos que se encuentran en el cielo y que desde ahí me iluminan cada día.

Agradezco de manera especial a mis padres; a ellos que me brindaron la oportunidad de vivir, de crecer con ellos, de desarrollarme como persona y por brindarme su confianza y amor.

Al Ing. Gerardo Cáceres Bardales asesor de este presente trabajo de investigación y a la plana docente de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín–Tarapoto por impartir sus conocimientos y brindarnos su apoyo incondicional durante todo el periodo de formación profesional.

A los amigos y conocidos que fui conociendo en el transcurso de mi vida universitaria con los cuales compartimos momentos y experiencias juntos

***Wilmer Chugdén***

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRAC.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Bases teóricas.....	7
1.2.1. Marco normativo.....	7
1.2.2. Clima.....	11
1.2.3. Variabilidad climática.....	14
1.2.4. Cambio global, Calentamiento global, Cambio climatico.....	19
1.2.5. Riesgo climatico y eventos meteorologicos extremos.....	22
1.2.6. Percepción ambiental.....	25
1.2.7. Relación hombre-climatico, la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación	28
1.3. Definición de términos.....	29
CAPITULO II .....	31
MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
2.1. Sistema de hipótesis.....	31
2.2. Sistema de variables .....	31
2.3. Tipo y nivel de la investigación.....	31
2.4. Diseño de investigación.....	32
2.5. Población y muestra.....	32
2.5.1. Población .....	32
2.5.2. Muestra .....	33
2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33

2.6.1. Fase preparatoria-Gabinete .....	35
2.6.2. Trabajo de campo .....	36
2.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	38
2.7.1. Sistematización de data-Percepción .....	38
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>40</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>40</b>
3.1. Variación de la precipitación promedio anual .....	40
3.2. Variación de la temperatura maxima y minima promedio anual.....	41
3.3. Percepción sobre el clima .....	42
3.4. Identificación de estrategias de adaptación frente a la variabilidad climática.....	45
3.5. Evaluación sobre las estrategias de adaptción .....	47
3.6. Discusión de resultados. ....	47
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO 1:</b> Fichas para talleres,entrevistas y encuestas.....	<b>57</b>
<b>ANEXO 2:</b> Datos de precipitacion y temperatura promedio anual.....	<b>64</b>
<b>ANEXO 3:</b> Panel fotografico.....	<b>65</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Metodos e instrumentos de la investigación.....	34
Cuadro 2. Estrategias de adaptación a la variabilidad climática de adaptación.....	46
Cuadro 3. Metodos e instrumentos de la investigación.....	65

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Variacion de la precipitación promedio anual.....	40
Gráfico 2. Variación de la temperatura máxima promedio anual.....	41
Gráfico 3. Variación de la temperatura minima promedio anual.....	42
Gráfico 4. Percepción sobre el calor.....	44
Gráfico 5. Percepción sobre la cantidad de lluvias.....	45

## RESUMEN

La presente investigación denominada “Identificar estrategias de adaptación al cambio climático frente a la variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyacu-Mishquiyacu, Distrito de Moyobamba, 2015” busca conocer la percepción ambiental de los comuneros respecto a la variabilidad climática e identificar y analizar las estrategias campesinas de adaptación agrícola frente a esta. Para ello, la metodología aplicada en la presente investigación se basa en la geografía de la percepción y en la del comportamiento y de la caracterización climática del medio físico.

En base a lo observado a nivel climático y a lo obtenido en las encuestas, taller y entrevistas, se puede señalar que es válida la hipótesis de que los campesinos perciben los cambios climáticos en la temperatura (que traducen en calor) y en las precipitaciones.

Como primera conclusión se señala que el empleo de la triangulación metodológica en el análisis de la percepción permite que se trate desde diferentes ángulos. Las encuestas, el taller y las entrevistas son técnicas que se han complementado adecuadamente y han enriquecido la investigación. Tanto esta metodología como la desarrollada en el análisis de la variabilidad climática en el presente estudio, es replicable y accesible.

Como segunda conclusión se observa que los comuneros de la Microcuenca Rumiyacu-Mishquiyacu perciben los cambios que afectan a la agricultura por estar en constante contacto con su medio y se adaptan a ellos. En muchos casos, los cambios no obedecen a las variaciones del clima de manera directa, pero sí a modificaciones en los recursos debido a cambios en la temperatura y precipitación.

Por último, se concluye que el análisis de una población mediante la geografía de la percepción y el comportamiento permite conocer perspectiva de la población sobre su espacio y recursos, así como otros conocimientos que posibilitan la identificación de las necesidades y potencialidades de esta población, convirtiéndose en un instrumento doblemente importante. Por un lado fortalece y empodera a la comunidad para motivar su desarrollo y reduce su vulnerabilidad. Por otro lado, esta información permite a los tomadores de decisiones implementar políticas públicas y estrategias de desarrollo óptimas para la comunidad.

Palabras clave: Estrategias, adaptación, cambio climático, variabilidad climática, [Microcuenca], Rumiyacu-Mishquiyacu, [Distrito], Moyobamba, 2015.

## ABSTRACT

The following investigation called "Identifying strategies of adaptation to climate change in the face of climatic variability in the Rumiycacu-Mishquiyacu Micro-watershed, Moyobamba District, 2015" seeks to know the environmental perception of the villagers regarding climate variability and identify and analyze rural strategies of agricultural adaptation in front of this. For this, the methodology applied in the present investigation is based on the geography of the perception and on the behavior and the climatic characterization of the physical environment.

Based on what has been observed at the climatic level and that obtained in the surveys, workshops and interviews, it can be stated that the hypothesis that farmers perceive climate changes in temperature (which translates into heat) and rainfall is valid.

As a first conclusion it is pointed out that the use of methodological triangulation in the analysis of perception allows it to be treated from different angles. The surveys, the workshop and the interviews are techniques that have been adequately complemented and have enriched the research. Both this methodology and that developed in the analysis of climate variability in the present study is replicable and accessible.

As a second conclusion, it is observed that the community members of the Rumiycacu-Mishquiyacu micro-basin perceive the changes that affect agriculture because they are in constant contact with their environment and adapt to them. In many cases, the changes do not obey to the climate variations in a direct way, but to changes in the resources due to changes in temperature and precipitation.

Finally, it is concluded that the analysis of a population through the geography of perception and behavior allows us to know the population's perspective on its space and resources, as well as other knowledge that enables the identification of the needs and potential of this population, becoming in a doubly important instrument. On the one hand it strengthens and empowers the community to motivate its development and reduce its vulnerability. On the other hand, this information allows decision makers to implement public policies and optimal development strategies for the community.

Key words: Strategies, adaptation, climate change, climate variability, [Micro basin], Rumiycacu-Mishquiyacu, [District], Moyobamba, 2015.



## INTRODUCCIÓN

En la década de los ochenta, la Organización Meteorológica Mundial detectó en sus estudios climáticos a escala global ciertos cambios y tendencias en la temperatura del aire. Esto originó la creación del Programa Ambiental de las Naciones Unidas y del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Desde entonces el IPCC ha generado diversos informes científicos relativos al cambio climático de origen antropogénicas, así como sus posibles repercusiones, riesgos y sus posibilidades de atenuación y de adaptación al mismo. En su informe del 2007 se señala que la “temperatura promedio del planeta ha aumentado en  $0.74^{\circ}\text{C}$ ”, lo que genera desequilibrios climáticos a escala mundial, regional y local.

Lonnie Thompson (2011), mediante estudios de los efectos de los mecanismos naturales y no naturales en la estratósfera y tropósfera, ha demostrado que en la actualidad la tropósfera alta, media y la superficie se está calentando debido a mecanismos no naturales, como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por la actividad humana, emisiones que a pesar de los diversos estudios del IPCC sobre el cambio climático, continúan en aumento. Sus estudios en los trópicos y sobre todo en el Perú (Quelccaya 1997-2002 y otros), demuestran que existen evidencias de la amplificación y uniformidad climatológica en las partes altas de los trópicos, un reciente aceleramiento del rango de pérdida de hielo, y de un cambio climático abrupto. Como indica Thompson, la sociedad tiene tres opciones: prevenir, adaptarse o sufrir.

Por el lado de la adaptación a nivel nacional, los estudios científicos han propuesto medidas de adaptación a escala nacional, regional y local, y de manera sectorial. Pese a ello, hasta el momento su implementación ha sido escasa y se ha aplicado, sobre todo, en lugares accesibles o priorizados por ciertos criterios políticos. Aún existen poblaciones alejadas que tienen pocos recursos y son dependientes de los elementos climáticos para realizar sus actividades (como la agricultura), lo que las hace más vulnerables al Cambio Climático; y sin embargo, no reciben apoyo para reforzar sus adaptaciones espontáneas o incentivos para mejorar su calidad de vida.

De acuerdo a los indicadores de riesgo climático desarrollados por el Centro Tyndall, Perú se encuentra entre los 10 países con mayor número de personas afectadas desde 1991 al

2000 (Brooks & Adger, 2003), debido al incremento en los eventos climáticos extremos (El Niño, inundaciones, heladas, huayco, entre otros), la alta dependencia del clima de actividades primarias como la agricultura, así como a una reducida capacidad institucional para ejecutar medidas de adaptación. Del mismo modo, el documento “Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en el Río Santa” (MINAM et ál., 2009), indica que la agricultura y población son y serán terriblemente afectadas por las variaciones en el clima producidas por el cambio climático. Ante ello se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál sería las estrategias de adaptación al cambio climático frente a la variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyaqu–Mishquiyacu, Distrito de Moyobamba, 2015?

El objetivo general de esta investigación es conocer la percepción ambiental de los comuneros respecto a la variabilidad climática e identificar y analizar las estrategias campesinas de adaptación agrícola frente a esta, teniendo como objetivos específicos, determinar si las percepciones campesinas concuerdan con las variaciones climáticas identificadas en los estudios, identificar las estrategias de adaptación frente a la variabilidad climática, específicamente las referentes a cultivos y tecnología, y por ultimo evaluar las estrategias de adaptación adecuadas, para sugerir propuestas de aplicación a realidades similares. La variable dependiente, estrategias de adaptación al cambio climático y la variable independiente es la percepción de la población ante la variabilidad climática

La hipótesis de la investigación es, la percepción de la población ante la variabilidad climática permite identificar las estrategias de adaptación al cambio climático frente a la variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyaqu–Mishquiyacu, Distrito de Moyobamba, 2015.

En el primer capítulo se señalan las revisiones bibliográficas necesarias para una mejor comprensión de los antecedentes de la investigación. En el segundo capítulo se ha considerado los materiales y metodología de la investigación. En el tercer capítulo se detallan los resultados y discusión de los mismos por cada objetivo del presente estudio, finalmente se señalan las conclusiones y recomendaciones necesarias del presente estudio ejecutado.

## **CAPÍTULO I**

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Antecedentes de la investigación

Existen diversos organismos de cooperación internacional que han desarrollado y desarrollan investigaciones (propias o financiadas) en América Latina sobre el Cambio Climático, sus efectos en la biodiversidad, sus impactos en la economía de los países de América Latina y el Caribe, y en las personas y sus actividades. A su vez, desarrollan programas y proyectos de adaptación y mitigación, entre otros

Entre los diversos estudios presentados por estas instituciones, es necesario resaltar el documento “El Cambio Climático no tiene fronteras. Impacto del Cambio Climático en la Comunidad Andina” presentado por el Secretaria de la CAN en el 2008. (Amat y León, 2008). La publicación señala que El Cambio Climático viene evidenciándose en la subregión andina por más de tres décadas con un incremento de la temperatura en la región de 0.34°C, que ha intensificado la tendencia del derretimiento de glaciares en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador, donde su futura desaparición compromete la disponibilidad de agua y la generación de energía. Además se indica que los eventos climáticos extremos se han duplicado en el último quinquenio para todos los países de la CAN y paralelamente ha aumentado la vulnerabilidad de sus poblaciones. Un elemento muy importante en esta publicación es el cálculo del daño económico al 2025 en los países de la CAN, estimado en una pérdida de US\$ 30,000 millones anuales equivalentes al 4.5% del PIB. En Colombia y Perú se concentraría la mayor parte del daño potencial, pero en ellas su importancia relativa podría ser menor que en Bolivia y Ecuador, en donde el daño total sería menor, pero de mayor importancia relativa.

El informe anual 2009 del Banco Mundial, “Desarrollo con menos carbono: Respuestas latinoamericanas al desafío del cambio climático”, es otro documento relevante pues se afirma que en los países andinos, los nevados han perdido gran parte de su masa y están condenados a desaparecer en los próximos 20 años si no se detiene la tendencia. En el documento, además se señala que Colombia y Perú son los más vulnerables a los efectos del cambio climático, por lo que es imprescindible que se busquen las medidas para que los países mencionados crezcan sin emitir

dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). En el caso de Perú se señala que en los últimos 37 años se

han reducido los glaciares en un 22%, lo que implica la reducción del 12% del suministro de agua fresca para la costa donde vive más del 50% de la población del país. Incluso Pablo Fajnzylber, uno de los investigadores del informe, indicó que “Perú ya está padeciendo algunas de las consecuencias atribuidas al cambio climático, y por eso es importante mantener y profundizar todas las medidas de mitigación y adaptación posibles, como parte de una política de estado que sea amigable con el medio ambiente” (De la Torre, Fajnzylber, & Nash, 2009)

En el Perú, los estudios de la percepción de la población sobre el cambio climático, en su mayoría han acompañado los estudios cuantitativos de tendencias y escenarios climáticos, como componente para el análisis de la vulnerabilidad y la implementación de estrategias de adaptación. A nivel nacional los primeros estudios fueron realizados en el proyecto de cuencas del PROCLIM. En el caso de la cuenca del río Piura, se realizaron talleres en las subcuencas donde los participantes identificaban los principales eventos climáticos producidos en un horizonte temporal de aproximadamente 30 años. En cuanto al comportamiento de las variables atmosféricas e hidrológicas en los eventos Niño, las personas señalaron que se produjo un aumento de la temperatura y de las lluvias. En cuanto a las tendencias, no había una percepción homogénea de las precipitaciones, pues unos afirmaban que existía una disminución, otros expresaban que el nivel se mantenía y otros indicaban que la intensidad y duración de las lluvias había cambiado, pues observan que llueve más, pero en menos tiempo. En cambio, si existía una percepción común sobre el aumento sostenido de la temperatura y de una variación de ésta, puesto que señalaban que ahora el invierno es más frío y en el verano hay más calor.

La cuenca del río Mantaro también ha sido lugar de estudio de distintos investigadores. Por ejemplo Escobal y Ponce (2010) desarrollaron en Jauja un estudio que tuvo como objetivo entender las iniciativas que se vienen dando o las que se podrían desarrollar para enfrentar la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de los actores locales frente al cambio climático. Los resultados de la

investigación señalaron que la población local tiende a asociar el “cambio climático” a problemas que deben ser atendidos por los gobiernos local o nacional, sobre los que la población no tiene mayor capacidad de reaccionar a nivel individual. Con relación a los principales cambios en las condiciones climáticas locales, los actores del territorio coinciden en que el principal problema radica en la mayor incertidumbre climática, la que se habría exacerbado en los últimos diez años. La percepción recogida partir de las encuestas y entrevistas apuntan a que el patrón estacional se ha vuelto incierto, lo que afecta la rentabilidad de las estrategias de generación de ingresos que se venían implementando y agudizo la vulnerabilidad en salud y exacerbó la conflictividad en torno al manejo de recursos, en especial el agua.

El estudio realizado por la Fundación Bustamante (2010) en la Amazonía del Perú reporta desde diferentes partes las percepciones de la población con respecto a los cambios en el clima y los recursos. Principalmente la población reporta un incremento en la temperatura y el cambio en los calendarios de fructificación de algunas plantas productoras de flores y frutos puede tener consecuencias negativas para muchas especies de fauna silvestre, que tienen su reloj biológico sincronizado con la floración o fructificación, y pueden tener dificultades para encontrar alimento suficiente para sus crías.

Otro estudio que emplea una metodología similar para identificar la percepción de la población es el realizado por Young y Lipton (2006) en el Parque Nacional Huascarán y sus alrededores. La información dada por los campesinos indican que a través de los años los glaciares se han retirado y algunas capas pequeñas de hielo en el valle ya han desaparecido, también notan que los cambios en el ambiente no solo tienen que ver con la desaparición de glaciares, sino con la diferencia en los patrones del drenaje del agua y en la caída de las precipitaciones. De acuerdo con las de la mitad de los informantes, la disminución de la cobertura glaciar demuestra de manera evidente los cambios en esa área.

En el estudio de la “Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en el Río Santa” (MINAM, 2009), para el desarrollo de medidas de adaptación al cambio climático se realizaron talleres participativos, entrevistas y encuestas a actores clave; así como revisión de documentos secundarios. De estos

obtuvo que el 85,2% de los agricultores entrevistados afirma que los mayores daños se dan en la producción agrícola, debido a factores climáticos, sequías y lluvias intensas; sin embargo, no se identificó al Niño como amenaza, probablemente porque sus impactos son más evidentes en la parte media y baja de la cuenca.

También tenemos que en el documento “Adaptación al cambio climático: de los fríos y los calores de los Andes” (Tomes y Gómez, 2008) se identificaron mediante saberes locales cualitativos de variabilidad y cambio climático en la zona andina del Perú (1982- 2007), obteniendo que uno de los principales indicadores es la aparición de plagas tanto en cultivos como en animales como es el caso de la alicuya, la ranca, el gorgojo, entre otros.

Finalmente, el estudio de la percepción a través de metodologías cuantitativas y cualitativas también ha sido desarrollado en otros países. Por ejemplo, en 1994, un estudio realizado por el Departamento de Geografía en la Universidad de Alcalá de Henares buscaba conocer la percepción de adultos de nivel cultural medio con respecto al cambio climático y contrastarla con los estudios científicos. Para ello se tomó una muestra de 82 alumnos de mayores de 25 años de la universidad. Para no predisponer a la población, el tema del cambio climático no se planteaba directamente; sin embargo, el 86% de los encuestados señaló que la sequía en España se debía a un Cambio Climático constatado, inducido por el hombre. Al contrastar esta imagen catastrófica con la indeterminación de la comunidad científica, que señala una dificultad para distinguir entre las fluctuaciones normales del clima y un cambio climático a escala global; el estudio concluye que, en este caso, la población no tiene acceso a la información de manera completa y clara. Esto logra confundirla y genera una percepción catastrófica frente al Cambio Climático y sus efectos (Camarasa & Moreno, 1994).

Otro estudio realizado en el 2004 por el Departamento de Física de la Universidad Europea de Madrid, indicaba que existía un consenso científico de que en las últimas décadas, las variaciones climáticas son de origen antrópico. Su objetivo era por tanto, comprobar si estos cambios quedaban reflejados en la percepción del público, así como su grado de ajuste con la realidad. El análisis concluyó que la mayoría de las personas considera que el clima ha cambiado y que su percepción sobre cómo

se ha modificado coincide en gran medida con las evidencias científicas (aumentos de temperatura, disminución de precipitaciones, disminución de la capa de nieve en las montañas, entre otros). Sin embargo, por su nivel de escolaridad, se señala que esto tiene mucha relación con la información que los medios de comunicación brindan (Águeda, Rodríguez, & Portela, 2004).

## **1.2. Bases teóricas**

### **1.2.1. Marco Normativo**

A partir de que el Perú ratifica la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en 1993, se ha iniciado la construcción del marco institucional y legal para la gestión del cambio climático en el país, es así que, en el año 1993 se crea la Comisión Nacional sobre los Cambios Climáticos, la cual inicialmente fue presidida por el Ministerio de Relaciones Exteriores, posteriormente por el entonces Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), y partir de 2008, por el Ministerio del Ambiente (MINAM), creado en dicho año. En el 2009 el MINAM propuso y obtuvo la modificación de la citada comisión, actualizando su conformación y alcances, con el nombre de “Comisión Nacional sobre el Cambio Climático”. La década de los 90 y los años previos a la creación del MINAM constituyeron una necesaria fase inicial de impulso a la institucionalidad ambiental en el país, que permitió, posteriormente, fortalecer la gobernanza de cambio climático, y la formulación de políticas, normas y medidas enfocadas de modo explícito en la gestión del cambio climático.

Si bien existen a la fecha diversos instrumentos de política pública que constituyen el marco para la planificación y gestión ambiental, en esta sección se presentan los de mayor relevancia para el caso específico de la gestión del cambio climático en el Perú: El Acuerdo Nacional, el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2021, el Marco Macroeconómico Multianual, la Política Nacional del Ambiente, el Plan Nacional de Acción Ambiental 2010-2021, la comisión Nacional sobre Cambio Climático, la

Estrategia Nacional ante el Cambio Climático y las Estrategias Regionales del Cambio Climático.

El Acuerdo Nacional establece en sus políticas numeradas 10 y 19 los compromisos del Estado en materia de reducción de la pobreza, desarrollo sostenible y gestión ambiental. Mientras que el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2021 es el primer plan estratégico de desarrollo nacional que reafirma la necesidad de considerar el cambio climático como una variable importante en todos los instrumentos de planificación del desarrollo y de gestión en los diferentes niveles de gobierno. De la misma manera, el Marco Macroeconómico Multianual incluye la variable climática como condicionante del desarrollo económico y, por tanto, debe ser considerado en las proyecciones macroeconómicas del país (MEF, 2015a).

La Política Nacional del Ambiente, aprobada en 2009, fue el primer instrumento de planificación general en materia ambiental establecido por el MINAM que señala lineamientos de política con el objetivo de asegurar la viabilidad ambiental de las actividades productivas y mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo, relevando la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, así como el rol importante de la participación ciudadana y de las organizaciones públicas y privadas. Entre los lineamientos presentados esta incentivar la implementación de medidas de adaptación a los efectos e impactos del cambio climático, y de gestión de GEI, promoviendo el uso de tecnologías y el desarrollo de proyectos forestales.

El Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 (PLANAA) es un instrumento estratégico de gestión pública en materia ambiental, que se basa en la política nacional, cuya finalidad es lograr el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y contribuir de esa manera al desarrollo integral, social, económico y cultural del ser humano, en armonía con su entorno. El PLANAA, a diferencia de la Política

Nacional, señala metas prioritarias hasta 2021 e hitos quinquenales para monitorear su cumplimiento.

A los instrumentos de planificación antes descritos se suman otros de orientación y promoción de la gestión del cambio climático, entre los cuales se encuentra la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC) aprobada en su primera versión en 2003 y actualizada en setiembre de 2015, luego de un proceso iniciado en 2010 bajo el liderazgo de la comisión Nacional sobre Cambio Climático (CNCC) y los grupos técnicos ad hoc.

La Estrategia Nacional ante el Cambio Climático, aprobada a través del D. S. 011-2015-MINAM, constituye el principal instrumento que orienta la gestión de cambio climático en el Perú y establece el compromiso del Estado peruano de “...actuar frente al cambio climático de forma integrada, transversal y multisectorial, cumpliendo con los compromisos internacionales asumidos por el Perú ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)” (MINAM, 2015a). La estrategia plantea una visión al 2021 para lograr que el Perú se adapte a los efectos adversos y aprovecha las oportunidades que impone el cambio climático, sentando las bases para un desarrollo sostenible bajo en carbono. A partir de esta visión se desprenden los dos objetivos estratégicos (MINAM, 2015a): La población, los agentes económicos y el Estado incrementan conciencia y capacidad adaptativa para la acción frente a los efectos adversos y oportunidades inherentes al cambio climático. La población, los agentes económicos y el Estado conservan las reservas de carbono y contribuyen a la reducción de las emisiones de GEI.

Como se infiere de estos dos objetivos, la ENCC brinda lineamientos orientadores necesarios para que no solo las instituciones públicas, sino también los agentes económicos y la ciudadanía en general, diseñen e implementen acciones tendientes a un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. Los objetivos de la ENCC vienen acompañados, además, por cuatro medios de implementación: fortalecimiento institucional y gobernanza, educación y capacitación de actores, investigación en cambio climática y desarrollo tecnológico, y financiamiento.

Incorporar el cambio climático en el proceso de planificación de desarrollo nacional y subnacional implica un cambio transformacional que requiere recursos y capacidades nacionales e internacionales, tanto públicos como privados. Por consiguiente, es indispensable contar con una institucionalidad sólida que pueda ser contraparte de los mecanismos financieros creados para este mismo fin desde las instancias multilaterales, los convenios bilaterales y los mecanismos específicos para el cambio climático, como se prevea en la concepción de la ENCC. Para dar continuidad y legitimidad a los esfuerzos que se desarrollan en el marco de la ENCC y asegurar compromisos de largo plazo, se debe contar con un marco obligatorio, al nivel de una ley marco ante el cambio climático. Para preparar esta ley el Congreso de la Republica con apoyo internacional formo un grupo de 40 congresistas que, a través de diversas comisiones, promovieron propuestas normativas sobre cambio climático que fueron consolidadas por la comisión de Pueblos Andinos, Amazónicos, Afroperuanos, Ambiente y Ecología (CPAAAAE), en calidad de comisión principal. Este esfuerzo permitió que el Congreso de la Republica aprobara el Dictamen que propone la Ley Marco de Cambio Climático. El proceso para definir y aprobar la ley aún sigue activo en las sesiones de legislatura del Congreso de la Republica.

La creación, mediante D. S. 013-2014-MINAM, del mecanismo y plataforma de coordinación denominado Enfocaron, establece un hito importante para la gestión de GEI en el país, ya que por primera vez se establece un marco normativo e institucional para la elaboración de inventarios nacionales de GEI. El Infocarbono se establece como un conjunto de acciones orientadas a la recopilación, evaluación y sistematización de información referida a la emisión y remoción de GEI. Con esto, se asigna la responsabilidad de los sectores de gobierno competentes para recopilar información relevante y realizar reportes periódicos sobre GEI de las actividades de su competencia. El MINAM es la entidad que administra y conduce el Infocarbono, la cual recibirá y

revisara los reportes de los inventarios sectoriales de GEI para elaborar el inventario nacional.

### **1.2.2. Clima**

A pesar de que constantemente utilizamos los términos “tiempo”, “clima” y “Cambio Climático” para referirnos a cambios en nuestro medio, muchas veces estos términos son mal empleados y generan confusión, incluso en nuestra percepción. El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir. A pesar de los conocimientos actuales y el avance de la ciencia en el tema, no es posible predecir con exactitud cómo será el clima de las próximas décadas.

Es necesario por tanto tener en cuenta las escalas de tiempo y dimensión en las que se trata al clima. Puesto que en la mayoría de trabajos referidos a los “cambios climáticos”, la percepción y las adaptaciones de las personas, las escalas entre percepción y lo que se denomina propiamente como “Cambio Climático” no coinciden y se hace un mal tratamiento de los términos. Por ello, en el presente capítulo se esclarecen y conceptualizan ciertos términos que ayudarán a entender mejor a qué escala de las variaciones del clima se analiza la percepción y adaptación de las personas. También es necesario conceptualizar los términos de percepción desde el punto de vista de la geografía, la relación hombre-naturaleza y la adaptación. Estos conceptos están entrelazados con los conceptos del clima.

Comúnmente al expresarnos sobre cambios en las variables meteorológicas en un día o semana, utilizamos erróneamente la palabra “clima”. Este tipo de errores influyen en nuestra percepción, como sucedió en Lima en el verano e invierno del presente año cuando se generaron fuertes precipitaciones (inusuales para los limeños) que fueron explicadas por ellos como un cambio del clima como consecuencia del Cambio Climático. Por ello la importancia de definir “tiempo” y “clima”. (ANDINA, 2011; EL COMERCIO, 2011).

En el ejemplo utilizado, el término correcto sería tiempo atmosférico que explica las condiciones de la atmósfera en un lugar determinado para un periodo de tiempo relativamente corto, que pueden ser minutos, días o semanas (Paz et ál., 2008: 2; Amador & Alfaro, 2009:40); este estado de la atmósfera se evalúa en dichas escalas en términos de temperatura, humedad, precipitación, nubosidad, visibilidad y viento (Amador y Alfaro, 2009:40; Muller, 2007:2). Por otro lado, el clima en su definición más simple se entiende como el “patrón medio del tiempo a largo plazo” (Smith & Smith, 2001:22). Algunos autores amplían esta definición señalando la condición de lugar, definiendo al clima como el conjunto medio o promedio fluctuante de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad, viento, entre otros) caracterizado por los estados y evolución del tiempo en un lugar o región determinada, durante un período de tiempo relativamente largo (meses, años, siglos) (Montealegre, 2004:1; Paz, et ál., 2008:2). Ahrens (2003:16) agrega que el clima “también incluye los extremos del tiempo – las olas de calor del verano y las olas de frío del invierno- que ocurren en una región en particular”. Para estudios aplicativos del clima, en especial para estudiar sus cambios, el periodo de tiempo promedio es de varias décadas o más, típicamente 30 años (Amador & Alfaro, 2009: 40; Muller, 2007: 2)

A nivel de la Tierra, el clima depende del balance radiactivo – equilibrio entre absorción y emisión que a su vez está controlado por factores forzantes y determinantes, así como por la interacción entre los subsistemas o componentes del sistema climático. “Los factores forzantes por excelencia son la energía electromagnética proveniente del Sol, que es la fuente de energía que acciona los procesos atmosféricos, y el efecto invernadero propiciado por la presencia de gases como el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, entre otros, en la atmósfera” (Vásquez, 2007). Los factores determinantes son las condiciones físicas y geográficas que influyen en aspectos relacionados con la transferencia de energía y calor. Entre las cuales podemos mencionar la latitud, la elevación, la distancia al mar, la composición del relieve, la hidrografía, y la vegetación como los más significativos. Estos factores

determinan a su vez la diferenciación en las características del clima en las diferentes zonas del planeta (Vásquez, 2007; Paz et ál., 2008:2).

El “sistema climático” está constituido por la porción del planeta en la cual se producen las interacciones físicas que condicionan el clima de la superficie: la atmósfera, la hidrósfera, la criósfera, la litósfera y la biósfera (Vásquez, 2007; Paz et ál., 2008:2). Estos subsistemas son altamente interactivos dada la gran superficie de contacto entre sí y sus dimensiones, especialmente la horizontal (Vásquez, 2007).

Dada la localización latitudinal del Perú (dentro de la zona intertropical, entre la línea ecuatorial y los 18° latitud sur), este debería tener un clima cálido, húmedo y lluvioso, donde la costa, sierra y selva estuvieran cubiertas por abundante vegetación (Peñaherrera, 1969:49; 1986:195; Alva, 2005:255). Sin embargo, debido a la existencia de factores modificadores del clima, el Perú presenta una gran variedad de climas para los que se han realizado diversos estudios de clasificación (Hipólito Unanue, Antonio Raimondi, Isaías Bowman, Weberbauer, Nicholson, Pulgar Vidal, Carlos Peñaherrera del Águila, INRENA, entre otros) (Alva, 2005:255). El país posee 28 de los 34 climas del mundo y 84 de las 114 zonas de vidas reconocidas a nivel mundial (Amat y León Ch., 2008:9; Alva, 2005:255)

En el Perú, los factores determinantes del clima son: la Cordillera de los Andes, la Corriente Oceánica Peruana, el Anticiclón del Pacífico Sur, la Contracorriente Oceánica Ecuatorial o Corriente de El Niño, el Anticiclón del Atlántico Sur y el Ciclón Ecuatorial (Peñaherrera, 1986:195, 1969:49; Mendiola, 2003:29; Alva 2005:259-260). De todos ellos, la Cordillera de los Andes es el mayor determinante, pues al atravesar al Perú en toda su longitud: 1) Forma una barrera natural, impidiendo el ingreso de las nubes cúmulo nimbo procedentes del sector oriental, que al no llegar a ingresar, precipitan en el flanco oriental andino; 2) su desplazamiento altitudinal modifica las condiciones de temperatura, humedad, precipitación, insolación, evaporación y nubosidad (Peñaherrera, 1969:49; Alva

2005:259-260) generando microclimas de manera transversal y longitudinal. Esta diversidad de climas a diversas escalas, complica el estudio del impacto del Cambio Climático en nuestro territorio, pues se ven afectados o beneficiados en diferentes modos. Esto impide hablar de un efecto central del Cambio Climático (Torres y Gómez, 2008:13).

### **1.2.3 Variabilidad Climática**

Como se señaló anteriormente, a pesar de su característica estabilidad, el clima presenta fluctuaciones durante periodos o escalas relativamente cortas. Estas fluctuaciones son referidas como variabilidad climática, la cual se analiza con el registro de datos de una variable meteorológica por encima o por debajo de las normales climatológicas (Montealegre, 2004:3; Vásquez, 2007). La Normal Climatológica o valor normal, se utiliza para definir y comparar el clima y generalmente representa el valor promedio de una serie continua – por lo menos 10 años- de mediciones de una variable climatológica (temperatura, dirección y velocidad del viento, presión atmosférica, humedad, y otros parámetros meteorológicos). Según recomendación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se debe tomar una serie o periodo promedio de 30 años a más, lo suficientemente largo para considerarlo normal; por ejemplo considerar los periodos: 1961-1990, 1971-2000, 1981-2010. A partir de este promedio, que se llama “climatología”, se calcula la variación del parámetro con respecto de su promedio, llamada anomalía. La anomalía es la desviación de alguna variable con respecto a su promedio histórico o multianual, el cual se considera como su condición normal. En general, las condiciones van a ser normales si es que las anomalías van a estar dentro del intervalo de una desviación estándar. La desviación estándar indica qué tanta variabilidad existe en el parámetro analizado (Montealegre, 2004:3; Silva, 2007:2; Vásquez, 2007; Paz et ál., 2008:3).

Por tanto, la variabilidad climática es entendida como intrínseca al clima y comprende variaciones en el estado medio del clima en todas las escalas temporales y espaciales comprendiendo eventos meteorológicos extremos

que ocurren con cierta periodicidad como las sequías prolongadas, devastadores eventos lluviosos, años extraordinariamente cálidos, inundaciones y condiciones que resultan de eventos periódicos El Niño y La Niña, entre otros (Torres y Gómez, 2008:28; Muller, 2007:8).

A nivel local, el estudio de la variabilidad climática permite analizar los impactos de la variación del clima o del Cambio Climático en nuestra vida, pues se sitúa en una escala temporal y espacial adecuada a nuestro periodo de vida ya “que influye en el quehacer humano, produciendo importantes impactos en la sociedad y la economía de los países” (Montealegre, 2004:2). La variabilidad climática no presenta un problema en sí misma, pero sumada al Cambio Climático en algunos casos y sobre todo en poblaciones pobres aumenta la vulnerabilidad de éstas (Torres y Gómez, 2008:28).

Se entiende que, las variaciones del clima suceden en todas las escalas espaciales y temporales, teniendo impactos relevantes para nuestras actividades (Amador y Alfaro, 2009:40; Montealegre, 2004:3). En la escala temporal, las fluctuaciones más significativas son: de orden diario, intraestacional, estacional o anual, interanual e interdecadal. Cada una de ellas presenta fenómenos asociados (Amador y Alfaro, 2009:40; Montealegre, 2004:3; Vásquez, 2007; Silva, 2007:2-3).

La variabilidad diurna es una variabilidad temporal de muy corta duración. Se define como el “cambio de una variable meteorológica entre el día y la noche, producido por las diferencias de calentamiento y enfriamiento [amplitud térmica] que experimenta la Tierra” (Ahrens, 2003: 64-65). Este tipo de variabilidad origina las brisas y de valle-montaña, así como las heladas.

Por otro lado, existe la variabilidad intraestacional que tiene escalas de tiempo menor a la de las estaciones; es decir, se presentan oscilaciones dentro de las estaciones que determinan condiciones de tiempo durante decenas de días o de uno a dos meses (por ejemplo, dentro de la estación de lluvia), pero es mayor que las de eventos meteorológicos específicos

(tormentas, heladas, entre otros) (Montealegre, 2004:5; Vázquez, 2009; Silva, 2007:3). Dado que su amplitud es pequeña en comparación con las del ciclo anual, la mayoría de las veces estas oscilaciones pasan desapercibidas por el común de la gente. Este tipo de variabilidad era desconocido hasta hace muy poco tiempo y ha sido poco estudiada (Montealegre, 2004:5). Dentro de las oscilaciones intraestacionales se destaca una señal de tipo ondulatorio denominada de 30–60 días (Montealegre, 2004:5), u Oscilación de Madden-Julian (OMJ). Esta oscilación se distingue por los amplios sistemas de precipitación que se desplazan por los trópicos, sobre los océanos Índico y Pacífico, aunque también tiene incidencia en el Atlántico tropical. Su pronóstico es fundamental, ya que está asociada a la formación o inhibición de los ciclones tropicales; además, afecta también el tiempo en latitudes medias durante el invierno (Vázquez, 2009).

En una escala temporal mayor a la señalada líneas arriba, se encuentra la variabilidad estacional o anual que es la fluctuación del clima a nivel mensual. “La determinación del ciclo anual de los elementos climáticos es una fase fundamental dentro de la variabilidad climática a este nivel” (Montealegre, 2004:3-4). En latitudes medias está asociada con la secuencia de las estaciones de invierno, primavera, verano y otoño; mientras que en las latitudes tropicales está relacionada a la alternancia de temporadas lluviosas y temporadas secas, producto principalmente de la migración de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que es una de las más importantes fluctuaciones climáticas asociadas a esta escala (Montealegre, 2004: 4; Vázquez, 2009).

Por otro lado, la variabilidad interanual es “la variabilidad climática en escalas de tiempo de unos cuantos años. Así por ejemplo, en algunos años tenemos que las lluvias son más intensas que otros, lo mismo puede suceder con las temporadas secas. También pueden encontrarse años más cálidos o fríos que otros, a esta escala de variabilidad se encuentra por ejemplo El Niño/La Niña” (Silva, 2007:3). En sí, la variabilidad interanual se expresa como las diferencias o variaciones climatológicas del clima entre un año y

otro (Paz et ál., 2008:4) y puede estar relacionada con el balance global de radiación (Vásquez, 2009). Según Paz et ál. (2008:4):

“La variabilidad interanual del clima es capaz de establecer extremos en los diferentes elementos que, sin llegar a constituir desastres del orden de las grandes sequías o inundaciones severas, pueden definir impactos nada despreciables sobre las actividades socioeconómicas. En este sentido, es importante señalar que, si bien desde el punto de vista de una variable aislada, un extremo pudiera considerarse un evento poco frecuente, cuando se consideran conjuntamente todos los elementos constituyentes del clima, ellos pasan a tener un peso importante y su presencia puede encontrarse, al menos una vez en cada periodo estacional”.

El Evento El Niño es característico de la variabilidad interanual en el Perú (Macharé & Ortlieb, 1993:36). El Niño históricamente ha sido asociado con un impacto local de un fenómeno más complejo conocido como ENSO (El Niño Southern Oscillation). Estudios recientes indican que El Niño es la componente oceanográfica del ENSO, cuyos procesos de interacción océano atmosférico tienen como escenario principal el océano Pacífico tropical, pero con impactos notorios a nivel global y su presentación es tan irregular como sus consecuencias (Macharé y Ortlieb, 1993:36; Vásquez, 2009).

El Niño en el Perú está asociado con fuertes precipitaciones en la costa norte durante el calentamiento anómalo estacional del agua superficial del mar en el extremo oriental del océano Pacífico y contiguo a la costa norte del Perú (Lagos et ál., 2004: 1; Lagos et ál., 2008:1) Al evento "El Niño" debe distinguírsele del proceso anual que normalmente se presenta en las proximidades de la navidad durante la estación de verano austral, y se materializa mediante el avance de una corriente de aguas cálidas tropicales de norte a sur a lo largo de la costa norte, a la cual los navegantes del área de Paita, denominaron “Corriente de El Niño” (Ramírez, 2008; Lagos et ál., 2004: 1; Lagos et ál., 2008:1). El término “Fenómeno El Niño” [actualmente denominado Evento] recién empezó a utilizarse en la década de 1960, por los investigadores locales de Perú y Ecuador, cuando se tuvo

disponible una mayor información de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región ecuatorial del Pacífico y a partir de ello, Bjerknes en sus estudios presentó evidencias del calentamiento del Pacífico ecuatorial que relacionó con el calentamiento de la costa peruana y los cambios a escala planetaria de la atmósfera, la "Oscilación del Sur" (Lagos et ál., 2004: 1; Lagos et ál., 2008:1).

En los últimos treinta años, el término El Niño ha evolucionado en su significado, ya que ha dejado de ser considerado como un evento que ocurre a escala local o regional, para ser considerado como evento de macroescala cuando se refiere a la conexión de este con la Oscilación del Sur, conduciendo a una confusión en su uso (Lagos et ál. 2008).

En el Perú, los efectos de El Niño debido al incremento de la temperatura del mar origina el incremento de la actividad convectiva, es decir la formación de nubes de lluvia, y en consecuencia el aumento de las precipitaciones, sobre todo en la zona Norte del Perú; mientras que en la Sierra Sur del Perú se producen sequías (Ramírez, 2008:6).

El aumento de la temperatura del mar, también causa cambios en el medio ambiente marino y origina el alejamiento de especies propias de nuestras aguas frías como la anchoveta, la sardina, entre otros, y el acercamiento de especies que habitan aguas más cálidas tales como los langostinos, el perico, el atún, algunos tiburones, entre otros; y al mismo tiempo originan la migración y/o muerte de aves guaneras como el guanay, el piquero y el alcatraz. Estas alteraciones en el ecosistema marino y otras alteraciones climáticas tienen su impacto negativo en la economía del país, y trastornos en la población directamente afectada, con una serie de problemas sociales, debido a la destrucción en el aparato productivo, en la pesquería, agricultura, transporte, comercio, infraestructura costera, industria y otras actividades relacionadas con las actividades humanas. Las pérdidas estimadas en Perú, Ecuador y Chile, durante "Los Niños" de 1982-83 y 1997-98, fueron del orden de los 3 mil millones de dólares (Ramírez, 2008: 6-7).

Para ver fluctuaciones o variaciones del clima a escalas mayores de tiempo que las señaladas anteriormente, se utiliza la escala de variabilidad climática interdecadal (20-40 años) (Silva, 2007:3). Debido a la amplitud de la variabilidad, muchas veces pasa desapercibida para las personas. Sin embargo, estas oscilaciones a largo plazo son las que influyen en las actividades humanas en ciclos interdecadales y son fundamentales para la determinación de posibles tendencias en las variables climáticas (Montealegre, 2004:7-8).

“Los fenómenos asociados a las escalas temporales señaladas anteriormente, Hacen parte de la fluctuación normal del clima y por si solos no constituyen, por muy extremos que sean, fundamento válido para hablar de cambio climático. Solo cuando las anomalías obedecen a una tendencia de largo plazo (30 años o más) y se modifican los patrones normales, podemos hablar en estos términos, aunque a veces con cierto maquillaje propagandístico, y en diferentes vías, se nos intenta confundir” (Vásquez, 2009).

#### **1.2.4 Cambio global, calentamiento global y cambio climático**

Otros términos que son relevantes de explicar para entender el desarrollo de esta investigación son los referidos a los cambios en el clima producto de las actividades humanas. A nivel global ciertos autores utilizan los términos cambio global, cambio climático y calentamiento global (Torres y Gómez, 2008:13; Vide, 2008).

El cambio global es definido como “la suma de procesos de transformación ambiental, social y cultural que el planeta atraviesa actualmente” (Torres y Gómez, 2008:13), siendo un concepto integrador al señalar que los problemas ambientales, sociales, económicos y culturales están interrelacionados. En lo referente al clima, “el cambio global abarca al conjunto de procesos de alteración de los ciclos de materia [...] y energía conocidos como cambio climático, calentamiento global, variabilidad

climática y otros (Torres y Gómez, 2008:14). Según señalan Torres y Gómez (2008:14), el cambio global es inevitable, pero los mecanismos que generan degradación (cambios de uso de suelo, pérdida de biodiversidad, el agujero de la capa de ozono), si pueden reducirse.

Por otro lado, el calentamiento global es definido como un fenómeno observado que registra un aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y de los océanos (PNUD, 2007), provocando un deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar (IPCC, 2007: 2) ocasionados fundamentalmente por acción del hombre (PNUD, 2007). En su informe de síntesis el IPCC (2007:5) señala que “la mayor parte del aumento observado del promedio mundial de temperatura desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado de las concentraciones de GEI antropogénicos. Es probable que se haya experimentado un calentamiento antropogénico apreciable en los últimos 50 años, en promedio para cada continente (exceptuada la región antártica)”. El IPCC señala mediante diversos estudios que las emisiones de GEI refuerzan este calentamiento y sus impactos, pero a pesar de ello, no ha sido capaz de aseverar que la elevación de la temperatura puede ser atribuida sólo a la actividad humana.

Según el Cuarto Informe del IPCC (2007), el cambio climático es una “importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado (normalmente decenios, incluso más) y que se “puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierra”. Esta definición discrepa con el Artículo 1 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que señala que el cambio climático es “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante periodos de tiempo comparables” (Naciones Unidas, 1992). En la segunda definición queda claro que se hace una diferenciación de la variabilidad natural y el

cambio climático antropogénica, cuyos forzantes por la actividad humana son las emisiones y aumento de gases de efecto invernadero, la deforestación (incendios forestales, cambios de uso de suelo) y la industrialización.

En el Perú, la CNCC (2002) trata el Cambio Climático partiendo del efecto invernadero. Señala que el efecto invernadero es un fenómeno natural necesario para la vida en la Tierra, sin él, la temperatura sería de  $-18^{\circ}\text{C}$  y no tendríamos agua en forma líquida, ya que este proceso permite absorber parte de la radiación solar que es reflejada en la Tierra, permitiendo que la temperatura promedio del planeta sea aproximadamente  $15^{\circ}\text{C}$ . Esta absorción se produce por los gases de efecto invernadero (GEI), principalmente el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano y óxido nítrico. Sin embargo, en los últimos 200 años, en la era industrial, las actividades humanas (quema de combustibles fósiles y la deforestación), han aumentado su concentración en la atmósfera a niveles mayores, en especial de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y de gases fabricados como los gases fluorados. Algunos de ellos, además de dañar la capa de ozono, tienen un potencial de calentamiento de la tierra muy elevado. Es así como el hombre ha intervenido en el funcionamiento natural del efecto invernadero, transformándolo de un mecanismo esencial para la vida en la Tierra en el problema de contaminación complejo: el Cambio Climático.

Por lo anteriormente señalado, el cambio climático engloba al calentamiento global, pues no sólo influye en la temperatura, sino en otras variables como la precipitación (Vide, 2008). El MINAM (2010) señala que en el Perú los impactos del cambio climático generan los siguientes efectos:

- 1) El cambio en los patrones de lluvia.
- 2) La elevación del nivel del mar.
- 3) El derretimiento de los glaciares.
- 4) Las olas de calor que contribuyen a la expansión de enfermedades.
- 5) El aumento de las temperaturas intensifican la expansión de plagas e incendios forestales.
- 6) La frecuencia e intensidad de los desastres climáticos es mayor.
- 7) El Evento El Niño será más frecuente e intenso.
- 8) La sabanización del Amazonas podría producir

millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. 9) La biodiversidad se reduce y algunas especies están en peligro de extinción.

Para los objetivos de la tesis se tomará como definición del cambio climático al desarrollado por la CCMNUCC que permite distinguir entre un cambio climático antropogénico generado por las actividades humanas, y la variabilidad climática natural. También es necesario señalar que con relación al análisis de la percepción y adaptación se vio conveniente analizar el clima en una longitud de tiempo que se ajustar a la escala de análisis de la percepción. Por ello, se analizará la variabilidad climática estacional e interdecadal; esta última puede verse enmarcada o potenciada por un contexto global de cambio climático.

### **1.2.5 Riesgo climático y eventos meteorológicos extremos**

El concepto de riesgo natural, tal y como lo define Ortega Alba (1991) citado por Fernández (1996: 115) hace referencia a la eventualidad de que ocurra un daño para las personas o sus bienes en un espacio afectado por un proceso natural. La tipología de estos eventos es muy amplia y el grupo perteneciente a los procesos climáticos e hidroclicmáticos, uno de los más numerosos.

A nivel nacional, las principales amenazas de origen meteorológico derivadas de la variabilidad climática que afectan a la población rural son los eventos meteorológicos extremos como sequías, lluvias intensas, heladas (Torres & Gómez, 2008: 19).

Un evento meteorológico extremo es un evento “raro” de un lugar en particular y época del año. La definición de “raro” puede variar, pero un evento extremo meteorológico puede considerarse cuando se encuentra por encima o por debajo del percentil 90 o 10 de la función de probabilidad observada (IPCC, 2001:184). En el área de estudio los eventos extremos más significativos son las sequías y heladas.

El término climático de sequía hace referencia a la falta o escasez de agua o a una precipitación inferior en una región determinada, no correspondiendo ese estado hídrico a la situación habitual de la zona (IPCC, 2001:195; Fernández, 1996: 115). Para evaluar la incidencia de la sequía sobre la actividad agrícola es necesario conocer el agua disponible, dependiente no sólo de la precipitación, sino también de la evaporación (Fernández, 1996: 115). En este sentido se considera sequía “a las condiciones de un balance entre la precipitación y evapotranspiración (evaporación + transpiración) en una zona en particular, referente a una condición percibida como “normal”. En este caso también se refiere al tiempo de ocurrencia, por ejemplo si la estación lluviosa se retrasa o cambia la intensidad de las lluvias o la cantidad de días lluviosos. También tiene en cuenta el déficit de agua en el suelo, reducción del agua de subsuelo o niveles de reservorio. Las sequías pueden ser más severas si se presentan condiciones como altas temperaturas, fuertes vientos y relativamente poca humedad (Silva, 2007:4). A este tipo de sequía se le denomina sequía agrícola.

A pesar de que sequía se refiere a un hecho esencialmente climático, también incluye aspectos económicos y sociales relacionados con el uso del agua y las diversas formas de infraestructuras realizadas por el hombre (Fernández, 1996: 115). Si se desarrollan infraestructuras adecuadas con un uso racional del agua, el efecto de las sequías se contrarresta, mientras que si se carece de éstos y se es dependiente de las precipitaciones, como la agricultura de secano, se generan “serios desequilibrios hidrológicos que afectan de manera adversa a los sistemas terrestres de producción de recursos” (IPCC, 2001:195), aumentando la vulnerabilidad de las personas.

Las heladas se presentan cuando la temperatura del aire existente en las cercanías del suelo o superficie alcanza un valor por debajo de 0° C (Alva, 2005: 264; Fuentes, 2000:45; Huamaní, 2005:9). “Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el Sol” (Huamaní, 2005:9). Suceden con mayor facilidad en invierno cuando hay días con fuerte insolación y noches en calma con cielo despejado, que permiten que

la tierra pierda más calor por irradiación, estas heladas son conocidas como “heladas radiativas” (Silva, 2007:6; Pulgar, 1987:68). Como las heladas afectan a los cultivos, limitando la actividad agrícola, esos meses [de invierno] se destinan a cosecha y al barbecho. Sólo excepcionalmente y en algunos lugares con riego, se realizan labores de siembra y cultivo, aprovechando que la helada no afecta de manera continua sino a trechos y más en las llanuras que en las tierras inclinadas (Pulgar Vidal, 1987:68; Alva, 2005: 2). También pueden darse heladas con cielo cubierto, esto puede darse incluso en temporada de lluvias, estas heladas son conocidas como “heladas advectivas” (Silva, 2007:6).

Por tanto se pueden entender dos términos: a) helada meteorológica, que se refiere a la ocurrencia de una temperatura mínima diaria que no supere los 0° C en abrigo meteorológico medido a 1.5m del suelo; y b) helada agronómica, definida como el descenso de la temperatura del aire a niveles críticos para los cultivos, sin llegar necesariamente a 0° C (Huamaní, 2005:10). Existen a su vez, tres tipos de clasificación de heladas: 1) Por su origen climatológico pueden ser: heladas de advección, heladas de radiación y heladas por evaporación (Silva, 2007; Fuentes, 2000:45-46; Huamaní, 2005:10). 2) Por su época de ocurrencia pueden ser helada primaveral, helada otoñal o helada invernal. 3) Por su aspecto visual pueden ser heladas blancas o negras. Algunas de estas categorías se relacionan entre sí (Huamaní, 2005:10).

Las heladas que generalmente se producen en la zona de estudio son las de radiación. Estas se originan cuando hay enfriamiento intenso de la superficie terrestre durante las noches con cielo despejado y sin viento, por lo que se pueden alcanzar temperaturas negativas en la superficie terrestre y el aire que se asienta sobre ella. En este caso el vapor de agua contenido en el aire forma escarcha sobre la superficie terrestre y los objetos situados sobre ella. Cuando estas heladas se producen en primavera pueden causar graves daños a los cultivos. (Huamaní, 2005:10; Fuentes, 2000: 45-46).

### **1.2.6 Percepción ambiental.**

En el tratamiento de la percepción, diversas disciplinas ajenas a la geografía (antropología, psicología, sociología, entre otros) han realizado conceptos y teorías sobre ella. Estos conceptos y teorías han colaborado con el desarrollo de la geografía de la percepción. Un antecedente clave del estudio de la percepción ambiental es la obra del arquitecto Kevin Lynch, “The image of the city” (1960), donde elaboró un sistema de análisis de la conciencia perceptiva que los habitantes tenían de su ciudad, utilizando los mapas mentales (Vara, 2008:372-373). Este método le permitió determinar los elementos del paisaje urbano (bordes o líneas de separación, nodos, ciertos hitos, barrios, entre otros) que cobran un valor esencial en la configuración mental que los ciudadanos poseen de su espacio vital. Crea además, el concepto de legibilidad, que se entiende como una cualidad visual específica de un espacio [ciudad] con la que se pueden organizar sus partes de manera coherente (Millán, 2004:135; Vara, 2008:374).

En la década de los sesenta uno de los primeros campos de estudio sobre la percepción geográfica fue la investigación de los riesgos naturales realizada por los geógrafos Ian Burton, Robert Kates y Gilbert White. Sus estudios mostraron la importancia de la percepción y las imágenes subjetivas sobre el medio en el momento de diseñar y aplicar una política de prevención o administración territorial (Novoa, 1998:5), y fueron ampliados a otros ámbitos del medio natural como el análisis del paisaje y su utilización por el hombre. En cuanto a la metodología utilizada en la época, las técnicas eran muy simples, como en el caso de los test de asociación; o estrategias de respuesta muy restringida que permitía un análisis cuantificable sencillo de respuestas como los cuestionarios y mapas mentales (Vara, 2008:376).

Con el fin de conocer cómo perciben el ambiente físico las personas, se han formulado y/o utilizado diversas teorías que pretende explicar este fenómeno. Una de las teorías más relevantes que aporta a este análisis y a la geografía de la percepción es la teoría de Piaget (1947 y 1948) sobre el desarrollo del conocimiento espacial (Ochaita, 1983: 93-94). Para Piaget, el espacio no viene dado “a priori” por la mera percepción, sino que se va

desarrollando poco a poco, jugando un papel decisivo la actividad del sujeto. El conocimiento del espacio se da mediante tres estados: el periodo sensorio-motor, el periodo de las operaciones concretas y el periodo de las operaciones formales. Esta última etapa es constante en la vida del sujeto, por lo que unos individuos tienen nociones espaciales más desarrolladas que otros (Ochaita, 1983: 93-94). Esta teoría ha tenido repercusiones en trabajos posteriores de la psicología ambiental, como en el caso de Roger Hart y Gary Moore que en 1973 la utilizan para clasificar los tres momentos del desarrollo del conocimiento espacial, según los tipos de representación del espacio de las personas: el sistema egocéntrico e indiferenciado, el diferenciado y parcialmente coordinado, y el diferenciado y abstractamente jerarquizado (Nuere, 2000:235).

Una de las contribuciones más importantes a la geografía de la percepción y el comportamiento ha sido dada por Horacio Capel cuando publicó en 1973 “Percepción del medio y comportamiento geográfico”, donde insiste en señalar que el hombre no decide su comportamiento espacial en función del medio geográfico real, sino en la percepción que posee del mismo, por lo que varía entre hombres y en el tiempo; poniendo en relieve la importancia del estudio de la imagen del espacio. Al respecto Bernex (2007:7) .

Bailly (1984), citado por Millán (2004: 137) señala que además de la relación o unión entre el objeto [medio natural] y el sujeto, existe la representación, que permite integrar aquello que el hombre ha interiorizado de su aprendizaje. Asimismo, distingue entre “referencial egocéntrico y exocéntrico, correspondiendo el primero a una representación de un trayecto vinculada a la experiencia, y el segundo, a una concepción independiente del sujeto mediatizada” (Millán, 2004: 137).

Según Valentí (1983), citado por Vara (2008:372), la geografía de la percepción es un enfoque geográfico que entiende el espacio, no como una comprensión objetiva y abstracta, sino en función de su valor subjetivo, como espacio conocido, aprehendido individualmente; es el espacio vivido. Al respecto Millán (2004:136)

Por lo tanto, en el análisis del desarrollo rural y de la percepción que tienen los individuos de cada espacio sobre sus necesidades para afrontar el futuro con buenas perspectivas, obliga a aplicar técnicas que permitan extraer conclusiones específicas para territorios específicos e, incluso, para grupos de personas en particular. Al aplicar el método geográfico de la percepción es necesario en primer lugar, seleccionar el fenómeno de análisis, en este caso la aplicación de una metodología de desarrollo para un espacio rural concreto, construyendo hipótesis explicativas del mismo. En segundo lugar, se utiliza la observación de manera sistemática para recopilar la máxima información posible y seleccionar la más adecuada para constatar si las hipótesis enunciadas se cumplen. Por último, se aplican las técnicas adecuadas para conocer la percepción y conocimiento de desarrollo que posee la población local (Millán, 2004: 137-138).

Existen diversas técnicas para adquirir información de la percepción, sólo son válidas aquellas que se acomodan al método, es decir, las que detectan percepciones, las miden, las evalúan y las interpretan. Entre éstas, las principales son: los mapas cognitivos o mentales, las encuestas o entrevistas y los textos (Vara, 2010:130; Millán, 2004:140). “A éstas convendría añadir alguna técnica que mida o deje manifiesta la subjetividad del propio geógrafo que realiza una investigación, para que los resultados puedan ser relativizados con respecto a quien los ha trabajado, haciendo autoexploración previa y exposición de los valores que han guiado la investigación” (Gozálvez y Conill, citado por Vara, 2010:130).

### **1.2.7. Relación hombre - clima, la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación.**

Existe y ha existido una relación estrecha entre la variabilidad microclimática de las zonas rurales y sus pobladores, puesto que gran parte de las adaptaciones realizadas por el ser humano en estas zonas son producto de cambios acontecidos en su entorno. Como señala Ravines (1978: xviii): “La resultante del conjunto de intenciones, soluciones, valores, actitudes y respuestas, es decir, la íntima relación entre hombre y

ambiente es lo que se denomina tecnología andina. Precisar su significado equivale a adentrarnos en el carácter de los objetos producidos y usados, como continuidad y cambio, como invención o innovación, como práctica tradicional definida y específica”. Sobre esto, Torres y Gómez (2008:85) señalan, que si bien los saberes locales no comparten, necesariamente la metodología de la ciencia, en ambos casos tienen como objetivo solucionar problemas y encontrar respuestas o mecanismos válidos. Esto se evidencia en la relación de las culturas andinas con el clima. Como indica Gómez (2007), la variabilidad climática es natural en la zona, relacionada a eventos meteorológicos periódicos como las, heladas y sequías. Por tanto, los cambios microclimáticos influenciados por el Cambio Climático en las zonas rurales del Perú, pueden ser enfrentados mediante las estrategias de adaptación de los individuos.

Sin embargo, esto puede verse frenado por la vulnerabilidad de la población, que en el caso del Cambio Climático, el IPCC (2001,198) la define como “Nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación”. Instituciones como CARE, utilizan esta definición en sus estudios y proyectos de adaptación.

En este caso específico, se debe entender entonces a las estrategias y a la capacidad adaptativa como “la capacidad de un sistema (habilidades de un individuo, población o sistema) para ajustarse al cambio climático - incluida la variabilidad del clima y los fenómenos extremos- con el fin de moderar los daños potenciales, de beneficiarse de las oportunidades o de afrontar las consecuencias” (IPCC, 2001:176).

### **1.3 Definición de términos**

- **Contaminación Ambiental:** Acción que resulta de la introducción del hombre directa o indirectamente al ambiente, de contaminantes que por su concentración, al superar los patrones ambientales establecidos o el tiempo de permanencia, hagan el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza o la salud.
- **Cambio Climático:** La idea de cambio climático, en este marco, alude a una variación del clima del planeta Tierra generada por la acción del ser humano. Este cambio climático es producido por el proceso conocido como efecto invernadero, que provoca el llamado calentamiento global.
- **Adaptación:** es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación implica ajustarse al CLIMA, descartando, el hecho de si es por cambio climático, variabilidad climática o eventos puntuales.
- **Mitigación:** con ella se hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendientes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos, de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Como las circunstancias difieren según los países y las regiones, y diversos obstáculos impiden actualmente el desarrollo y la implantación de esas tecnologías y prácticas, ninguna medida bastará por sí sola para la elaboración, adopción y difusión oportunas de opciones de mitigación. Se necesitará más bien una combinación de medidas adaptada a las condiciones nacionales, regionales y locales.
- **Microcuenca:** son unidades geográficas que se apoyan principalmente en el concepto hidrológico de división del suelo. Los procesos asociados al recurso agua tales como escorrentía, calidad, erosión hídrica, producción de sedimentos, etc., normalmente se analizan sobre esas unidades geográficas.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIAL Y METODOS**

#### **2.1. Sistema de hipótesis**

##### **Hipótesis alterna ( $H_1$ ).**

La Percepción de la población ante la variabilidad climática permite identificar las estrategias de adaptación al cambio climático frente a la variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyaçu – Mishquiyaçu, Distrito de Moyobamba, 2015.

##### **Hipótesis nula ( $H_0$ )**

La Percepción de la población ante la variabilidad climática no permite identificar las estrategias de adaptación al cambio climático frente a la variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyacu – Mishquiyacu, Distrito de Moyobamba, 2015.

## 2.2 Sistema de variables

- **Variable independiente:**

Percepción de la población ante la variabilidad climática.

- **Variable dependiente:**

Estrategias de adaptación al cambio climático.

## 2.3 Tipo y nivel de investigación

**De acuerdo a la orientación.**

Aplicada

**De acuerdo a la técnica de contrastación.**

Exploratoria – Descriptiva

## 2.4 Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación consiste en la aplicación de la triangulación metodológica del método cuantitativo y método cualitativo.

**El análisis cuantitativo consiste en:**

- ✓ La aplicación de una encuesta de una muestra representativa de los comuneros mayores de 40 años, su objetivo es conocer la percepción climática e identificar estrategias de adaptación de los comuneros frente a las variaciones climáticas.
- ✓ La caracterización climática del área de estudio que tiene como objetivo presentar la climatología y tendencias de las variables climáticas analizadas en la

percepción a un nivel local para poder comparar/validar/contrastar la percepción individual y colectiva analizada en las otras técnicas.

**El análisis cualitativo está basado en:**

- ✓ La aplicación de un taller de percepción para comuneros y personas del área de estudio que tiene como objetivo principal realizar un análisis y diagnóstico de la realidad a nivel grupal que corrobore y complemente la información obtenida en las encuestas (identificación de amenazas, vulnerabilidad, enfrentamiento y adaptación que tiene la comunidad frente a las variaciones del clima); así mismo contribuir y fortalecer a la comunidad en su proceso de desarrollo.
- ✓ Entrevistas semiestructuradas in situ en chacras a comuneros con el fin de recoger información que no haya sido obtenida en las encuestas y talleres.

## **2.5 Población y muestra**

### **2.5.1 Población.**

Campesinos asentados en la Microcuenca Rumiyacu y Mishquiyacu con edad superior a los 40 años que están empadronados y poseen tierras comunales, parcelas propias o son arrendatarios.

### **2.5.2 Muestra.**

Se considera que en la Comunidad se da una distribución normal de la población. Además en base al conocimiento de que más del 50% de la población total de comuneros (610) es mayor de 40 años, se obtuvo a un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 6% es necesario que se realicen 124 encuestas a campesinos mayores de 40 años.

## **2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La metodología a utilizada en la presente investigación se ha basado en la geografía de la percepción y en la del comportamiento, cuyo objetivo fue conocer la percepción ambiental e identificar las estrategias de adaptación de campesinos frente

a la variabilidad climática en el marco del Cambio Climático. También comprende la realización de la caracterización climática del área de estudio y el cálculo de las tendencias de las variables meteorológicas analizadas en la percepción. Esta metodología se elaboró a partir de la revisión investigaciones que abordan en específico la percepción y el clima, investigaciones científicas que han analizado la variabilidad climática de manera local.

➤ **Estrategia metodológica**

La investigación consiste en la aplicación de la triangulación metodológica del método cuantitativo y método cualitativo. Esta triangulación consiste en un análisis estadístico de variables que caracterizan el fenómeno de estudio, y que son a su vez validados/contrastados con un análisis cualitativo que ahonda y complementa el estudio. El análisis cuantitativo consiste en: 1) La aplicación de una encuesta de una muestra representativa de los pobladores mayores de 40 años, su objetivo es conocer la percepción climática e identificar estrategias de adaptación de los comuneros frente a las variaciones climáticas; 2) La caracterización climática del área de estudio que tiene como objetivo presentar la climatología y tendencias de las variables climáticas analizadas en la percepción a un nivel local para poder comparar/validar/contrastar la percepción individual y colectiva analizada en las otras técnicas.

El análisis cualitativo está basado en: 1) La aplicación de un taller de percepción para comuneros y personas del área de estudio que tiene como objetivo principal realizar un análisis y diagnóstico de la realidad a nivel grupal que corrobore y complemente la información obtenida en las encuestas (identificación de amenazas, vulnerabilidad, enfrentamiento y adaptación que tiene la comunidad frente a las variaciones del clima); así mismo contribuir y fortalecer a la comunidad en su proceso de desarrollo. 2) Entrevistas semiestructuradas in situ en chacras con el fin de observar variaciones en cultivos por altitud e infraestructura de riego, así como información de proyectos relacionados a la agricultura (ver cuadro 1).

Cuadro 1

*Métodos e instrumentos de la investigación*

<b>Métodos</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Materiales y aplicación</b>
<b>Cuantitativo</b>	Encuestas	Conocer la percepción climática y las adaptaciones.	Encuestas semi abiertas en comuneros mayores de 40 años.
	Climatología del área de estudio	Obtener información a una escala más local de las principales variables meteorológicas (precipitación y temperatura del aire) para comparar información con las otras técnicas	Información climática de temperatura y precipitación del SENAMHI. Análisis utilizando el software MATLAB.
<b>Cualitativo</b>	Taller de percepción	Análisis y diagnóstico de la realidad a nivel grupal que corrobore y complemente la información obtenida en las encuestas	Fichas metodológicas para ser trabajadas a nivel individual, grupal y en plenaria.
	Entrevista	Entrevistas semiestructuradas aplicadas en chacras	Guía de entrevistas. GPS para el registro del cultivo, altitud y su variación

### ➤ **Aplicación metodológica**

La metodología aplicada comprende cuatro fases en las que se desarrollaron los métodos, instrumentos y materiales para la investigación. En la primera fase se recopiló por medio de fuentes secundarias información sobre el área de estudio. A su vez se obtuvo la data meteorológica para trabajar posteriormente la climatología. También se consultaron investigaciones, manuales y estudios para la definición de la estrategia metodológica y técnicas de análisis con las que luego se diseñaron los materiales y herramientas de análisis para la percepción.

La segunda fase consistió en la realización del trabajo de campo en la que se aplicaron las encuestas, el taller y las entrevistas. Estas se realizaron en diferentes etapas: La primera etapa consistió en la aplicación del pretest de la

encuesta y del 50% de las encuestas. En la segunda etapa, se aplicó el 50% restante de las encuestas y el taller de percepción. En la tercera etapa se realizaron las entrevistas in situ en chacras. En la tercera fase se sistematizaron las encuestas, talleres y entrevistas; también se trabajaron los datos meteorológicos para la realización de la caracterización climática. Finalmente, en la cuarta fase se trianguló toda la información trabajada.

### **2.6.1 Fase Preparatoria - Gabinete**

#### **Selección de datos y recopilación de información:**

- ✓ Información secundaria para el área de estudio:
  - Cronología histórica de la comunidad.
  - Características ambientales: Textos de Pulgar Vidal (1987, Walter Alva (2005).
  - Censo población y vivienda 2007, entre otros.
  
- ✓ Revisión de literatura para la elección de las técnicas y herramientas para el análisis de la percepción y adaptación frente a la variabilidad climática:
  - Elaboración de cuestionario: Bernex (2007), Torres y Gómez (2008).
  - Elaboración de fichas del taller: CARE (2010).
  - Comparación entre variabilidad climática y percepción: Aymone (2009)
  
- ✓ **Información base para la caracterización climática:**
  - Data meteorológica para la caracterización climática: SENAMHI.
  - Cálculo de climatologías, variabilidad interanual: Silva et ál. (2006, 2008, 2010), Lagos et ál. (2004, 2008).

### **3.6.2 Trabajo de campo**

- ✓ **Coordinaciones**

Las primeras coordinaciones para la realización de encuestas y talleres en el primer trabajo de campo fueron coordinadas con el presidente de la comunidad. Una vez acordadas las fechas, se envió una carta oficial dirigida al presidente de la comunidad y junta directiva donde se explicaba los objetivos del estudio y las actividades a realizarse. Cuando se realizaba el trabajo de campo de las encuestas se nos informó que no sería posible realizar los talleres porque el fin de semana se realizaría la faena; es decir, el trabajo comunal donde participan mujeres y hombres para del camino que conduce hacia la carretera.

Para el tercer trabajo de campo no se necesitó coordinar con la comunidad la realización de las entrevistas. Sólo se acudió al término de estas para agradecer su apoyo e informar que el trabajo de campo había concluido.

✓ **Aplicación de encuestas**

En el primer trabajo de campo se presentaron ciertos limitantes metodológicos que generaron cambios en la aplicación de la metodología.

En el segundo trabajo de campo, no hubo inconvenientes para la aplicación de las encuestas restantes.

✓ **Aplicación de talleres**

A parte del problema metodológico de tener que configurar un solo taller para recolectar toda la información que se buscaba y el de la tardanza de los participantes, se dio también el problema de la diferencia de edades. Se resolvió dicho problema, combinando los grupos de jóvenes con los comuneros mayores, para que los segundos ayudaran a los primeros en tener una percepción más amplia en los dibujos grupales, y a su vez los primeros ayudaran a los segundos a plasmar su percepción en el mapa, puesto que ellos no sabían dibujar con claridad todo lo que expresaban.

✓ **Entrevistas.**

Para las entrevistas, primero se contactó a un comunero mayor que conociera los terrenos de la comunidad y que acompañara como guía e introductor con las personas en las chacras; y así las personas accedieran a descansar de su faena para responder a las preguntas. La mayoría de personas encuestadas fueron hombres, pues ellos son los que mayormente realizan las faenas. Se realizaron catorce entrevistas a comuneros y comuneras en chacras y las entrevistas duraron aproximadamente entre 10 y 15 minutos. Al momento de realizar las entrevistas se buscó que las chacras se ubicaran en diferentes altitudes para poder identificar diferentes cultivos y sus rangos altitudinales.

✓ **Caracterización climática.**

El objetivo de caracterizar el clima del área de estudio es obtener información a una escala más local de las principales variables meteorológicas (precipitación y temperatura del aire) para poder comparar esta información con la percepción de la población. La caracterización implica: recopilación de los datos meteorológicos, Climatología de la precipitación promedio anual, Variabilidad promedio anual de la temperatura máxima y mínima. Datos recopilados de SENAMHI.

## 2.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

- ✓ **Tratamiento de datos:** Para la climatología se consideró el periodo 2015. Los datos originales se encontraban en una serie continua, donde no se ubicaban las fechas con datos faltantes. Para completar la serie con datos indefinidos que indicaran ausencia de datos se utilizó un programa elaborado en el lenguaje Fortran. Luego con esta serie de datos, que incluye con datos indefinidos las fechas sin datos, utilizando el software MATLAB se calcularon los promedios mensuales para las temperaturas máximas y mínimas, y el acumulado mensual de precipitación.

✓ **Cálculo de las climatologías de precipitación y temperatura del aire:**

Luego del control de calidad de los datos, se calculó la variabilidad anual de la precipitación, temperatura mínima y máxima del aire, como un promedio aritmético de la serie, considerando todos los datos existentes del 2001 al 2015, se tomó este periodo de tiempo debido a que cuenta con datos más completos sobre precipitación y temperatura, esta información fue obtenida de SENAMHI.

### 2.7.1 Sistematización de data – Percepción

✓ **Sistematización de encuestas**

Para el procesamiento de la información obtenida en las encuestas se decidió usar el software Microsoft Excel 2010. En este software se creó un formulario específico para la encuesta realizada en el campo. Este formulario permitió que se pudiera digitar toda la data obtenida sin perder información. Una vez terminada la etapa de digitación, se crearon consultas específicas para obtener información de los cambios de las variables meteorológicas en la comunidad e identificar estrategias de adaptación relacionadas a cultivos y tecnología referentes a las variaciones climáticas en el marco del Cambio Climático.

✓ **Sistematización de talleres**

El procesamiento de los talleres de percepción fue sistematizado en base a las fichas metodológicas utilizadas. En el caso de las actividades con mapeo o imágenes mentales, se hizo una diferenciación de elementos naturales y antrópicos y se compararon los dibujos del ayer y el hoy grupales para ver los cambios en la comunidad. Con las demás matrices y mapas se realizó una sistematización conjunta donde se identificaron las amenazas, vulnerabilidades y adaptaciones.

✓ **Sistematización de entrevistas**

Las entrevistas in situ en chacras fueron codificadas y comparadas según la guía semiestructurada. Se eligieron preguntas claves a complementar como: los cultivos sembrados en los repartos comunales y chacras propias, y los cambios de estos cultivos.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 Variación de la precipitación promedio anual**

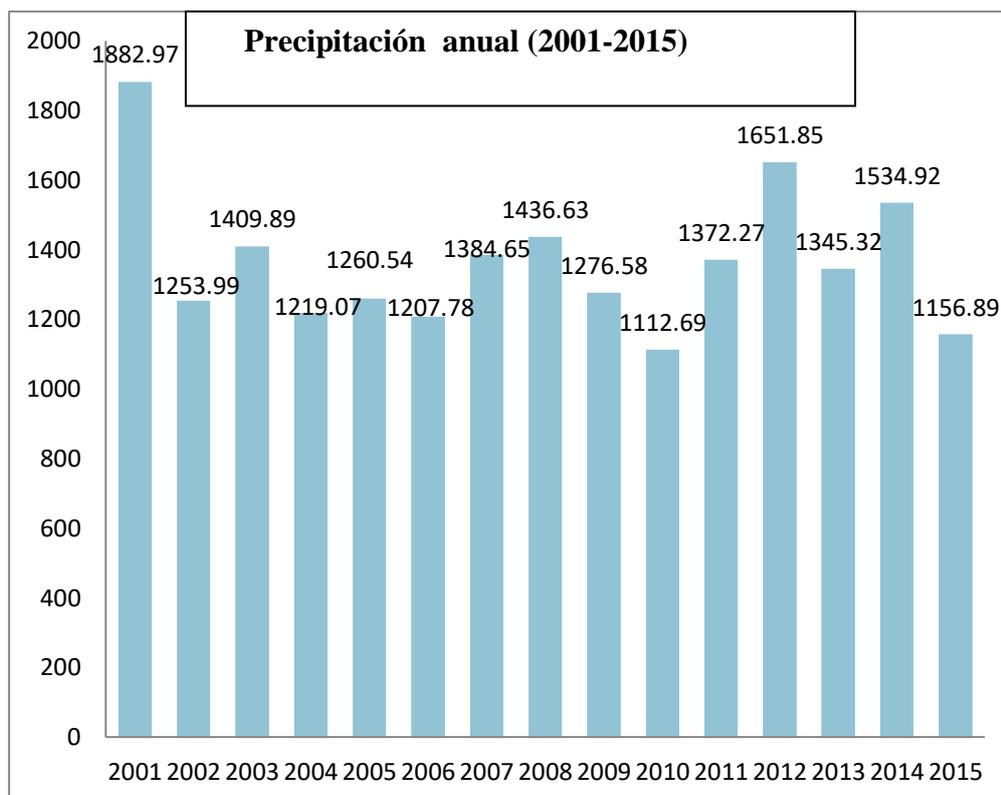
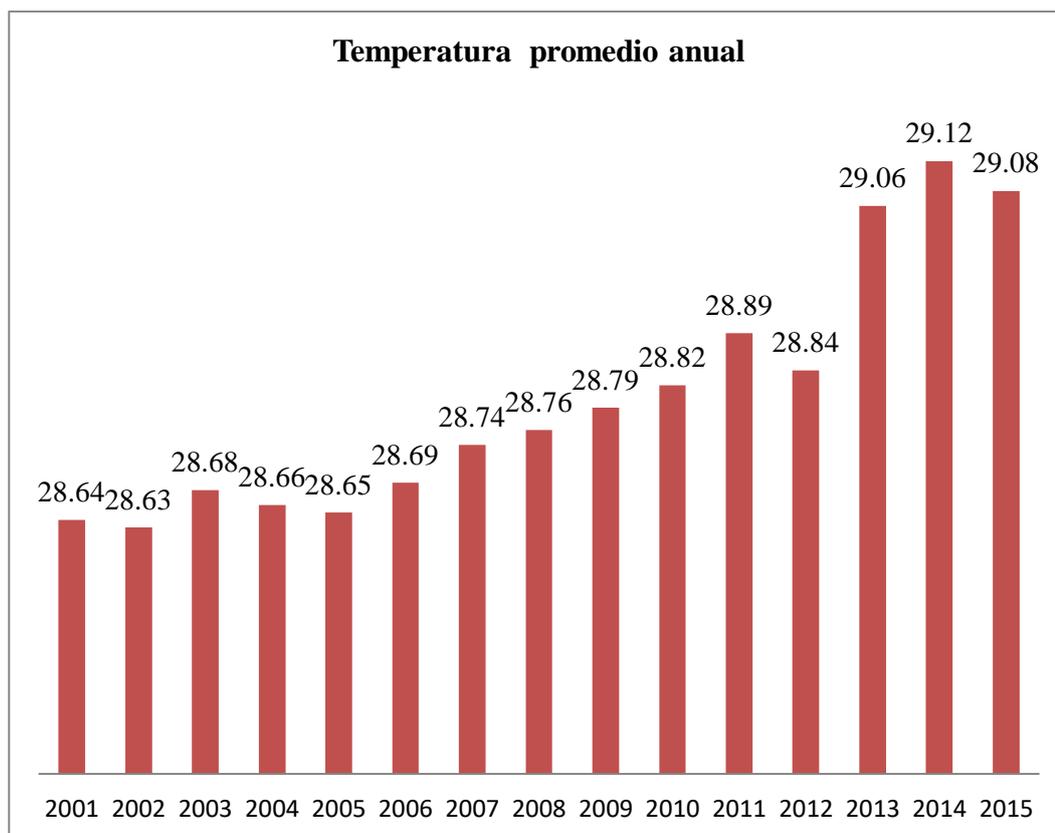


Gráfico 1: Variación de la precipitación anual.

La precipitación en el área de estudio tiene gran variabilidad, como se puede apreciar en la (Gráfica 1), los años que concentran el menor nivel de precipitaciones está conformado por 2004, 2006, 2010 y los años más lluviosos está conformado por los años 2001, 2007, 2008, 2011, 2012, 2014), representado el mayor valor el año 2001, con una variación de 770.28mm de precipitación entre los años de mayor y menor precipitación (2001, 2010).

### 3.2. Variación de la temperatura máxima y mínima promedio anual

#### ➤ Variabilidad promedio anual de la temperatura máxima



*Gráfico 2:* Temperatura promedio máxima anual.

En promedio las temperaturas máximas presentan el valor más bajo en los años (2001,2002, 2004, 205), siendo el más bajo el año 2002. Y los valores máximos se concentran en los años (2011,2012 2013, 2014, 2015) siendo el año 2014 el que representa el mayor valor. De esta manera se puede observar que existe una variación o diferenciación de  $0.49^{\circ}\text{C}$  en los años 2002 y 2014.

➤ **Variabilidad promedio anual de la temperatura mínima**

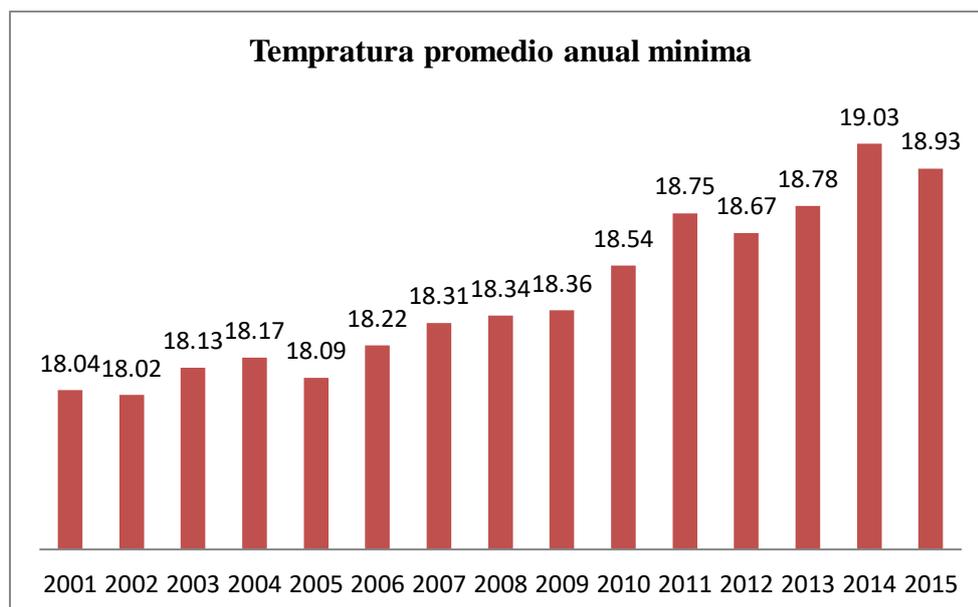


Gráfico 3: Temperatura promedio mínima anual (2001-2015)

La variabilidad de la temperatura promedio mínima anual en el área de estudio, para este periodo de tiempo se puede observar que los años 2001, 2002, 2004 representan los valores más bajos y alcanzando sus valores más altos en los años 2011, 2013, 2014 y 2015 respectivamente.

### 3.3 Percepción sobre el clima

Se les preguntó a los encuestados por la principal fuente de información que utilizan para pronosticar el tiempo. El 95% (118) de los encuestados usa conocimientos locales para conocer pronósticos del tiempo, una sola persona adquiere los boletines del SENAMHI, y el 4% (5) restante no utiliza ningún mecanismo.

De las personas que emplean conocimientos locales, 29 comuneros usan las plantas como indicadores, la mayoría observan el maíz, pues según indican, cuando se marchitan es un indicador de lluvias próximas. El 28% (35), observan animales para identificar las lluvias, de estos 13 observan la tos del cuy; ambos también sirven como indicadores de lluvias próximas. Por otro lado, de las 124 personas, 118 observan cambios en los astros u otros eventos, de las cuales, 75 observan las fases de la luna como guía de lluvias y calendario agrícola, y 43 cambios alrededor del sol. Así mismo, 78 personas prestan atención al comportamiento de las nubes; sin embargo, la mayoría que usa este conocimiento, indicó que en los últimos años el mirar este

fenómeno ha perdido efectividad y precisión, pues las lluvias cada vez se vuelven más impredecibles, Por último, 7 de los encuestados observan la dirección de los vientos para pronosticar las lluvias.

Para corroborar la percepción de los cambios en las variables meteorológicas mencionadas anteriormente, como los cambios en otros elementos relacionados al clima. Se evaluaron 11 elementos a través de la pregunta:

**“¿Cómo es el clima de ahora comparado con hace 20 / 5 años?”**, a la cual respondieron:

- El 74% de los encuestados dijeron que aumentó el calor en comparación con hace 20 y 5 años.
- El 6% indicó que aumentó el calor en comparación con hace 20 años.
- El 2% indicaron que el calor no ha variado en comparación con hace 20 y 5 años.
- El 1% indicaron que existe una disminución del calor en comparación con hace 20 y 5 años.
- El 17% de los encuestados indicaron que hay una disminución del calor en comparación con hace 20 años.

El 74% contestó que el calor ha aumentado en comparación con hace 20 y 5 años y señalaron como principal causa a los cambios en el clima, debido al hueco en la capa de ozono; otros señalaron que se debe a la desaparición de glaciares, y algunos indicaban específicamente al Calentamiento Global. Otros 21 comuneros (17 %) percibieron que a comparación con hace 20 años el calor ha aumentado, pero se mantiene igual desde hace 5 años. Por otro lado, un 6% (8) de los comuneros no percibe cambios en el calor; mientras que 2% (3) comuneros perciben una disminución en comparación con hace 20 y 5 años, y un comunero señaló que el calor se mantiene igual que hace 5 años, pero ha disminuido en comparación con hace 20 años.

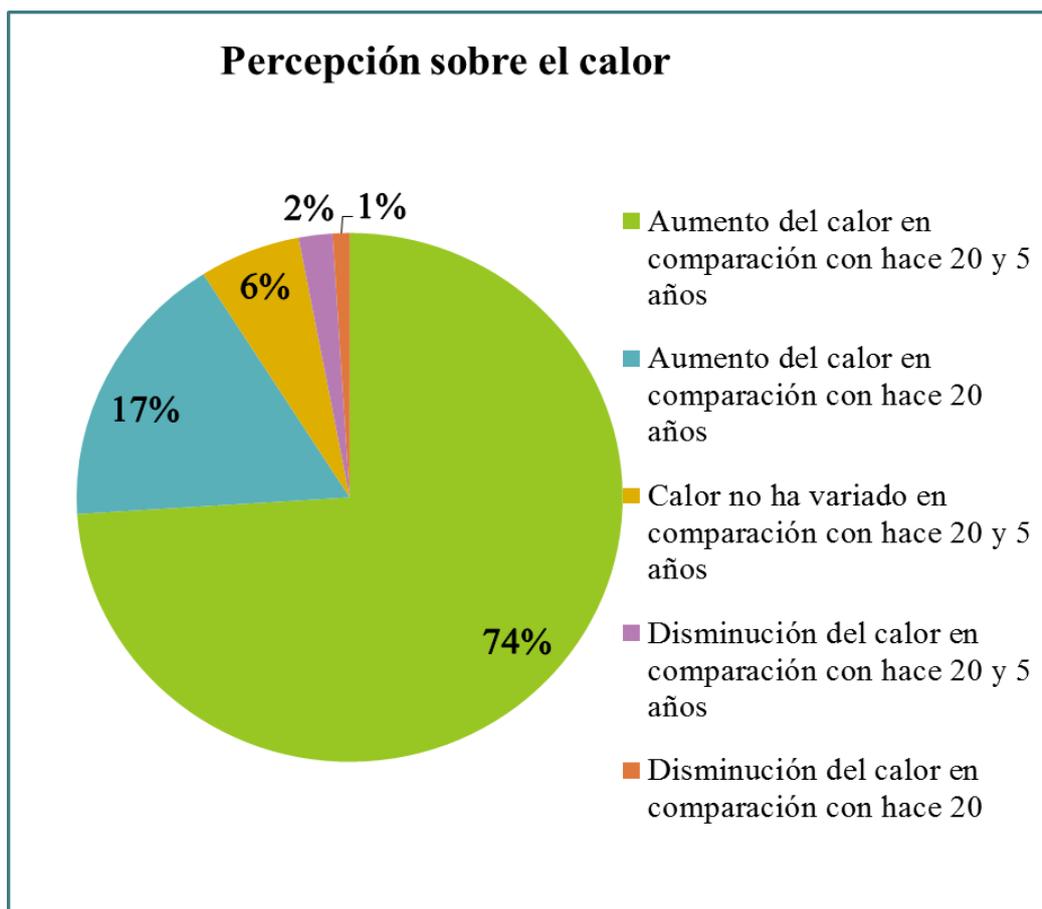


Gráfico 4: Percepción sobre el calor.

➤ **Con Respecto a la cantidad de lluvias:**

97 (78%) de los encuestados perciben una disminución en comparación con hace 20 y 5 años, cuyas causas le atribuyen principalmente a cambios en el clima, seguido por explicaciones del aumento del calor, y en algunos casos lo atribuyen al Calentamiento Global; otras personas 19 (15%) perciben la disminución en comparación con 20 años atrás, pero no ven un cambio en comparación con hace 5 años; mientras que 6 (5%) personas no perciben cambios en la cantidad de lluvias en comparación con ningún periodo. Por otro lado, 2 personas (2%) perciben un aumento de la cantidad de lluvias en comparación con ambos periodos; mientras que 1 persona, percibe una disminución en comparación con hace 20 años y no pudo definir la variación en comparación con hace 5 años.

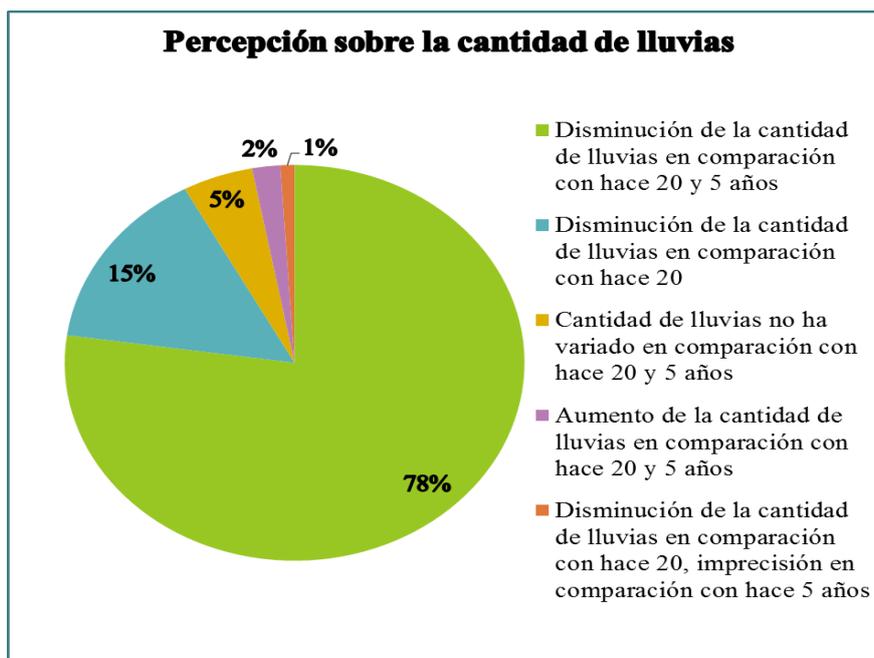


Gráfico 5: Percepción sobre la cantidad de lluvias.

### 3.4 Identificación de las estrategias de adaptación frente a la variabilidad climática

Si bien las amenazas existen, la población no ha podido en muchos casos evacuar o actuar correctamente, pues no se tiene información sobre todas las amenazas y sus impactos, ni tampoco existe un plan de acción frente a los riesgos. Por tanto, es necesario que se construya un plan de acción participativo en conjunto con el municipio para evitar desastres.

Hay muchas acciones que los pobladores pueden realizar para disminuir su vulnerabilidad ante algún riesgo. Por ejemplo, pueden dejar de quemar los pastizales y las partes altas para evitar el desprendimiento de suelos y piedras. Pueden emplear técnicas de conservación de suelos, como las barreras vivas; y también cambiar de cultivo, por el cultivo agroforestal por ejemplo y otras técnicas que están al alcance de la comunidad y que pueden ser potenciadas con ayuda del municipalidad de Moyobamba.

Hay muchas acciones o estrategias que los pobladores están desarrollando para disminuir su vulnerabilidad ante algún riesgo. Las cuales se muestran en la siguiente (cuadro 2).

Cuadro 2

*Estrategias de adaptación que están implementando los pobladores en la microcuenca Rumiyacu-Mishquiyacu*

<b>ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN</b>	<b>Efectos de las estrategias de adaptación.</b>
<b>Agrícolas y ecológicas</b>	
<b>Cultivo agroforestal</b>	<p>Regula la temperatura del suelo y del ambiente.            Protege mejor el suelo porque las hojas le aportan materia orgánica.            Reciclaje de nutrientes porque los que están a mayores profundidades, no disponibles para el café, son bombeados por los árboles a través de las hojas que caen al suelo.            Mayor protección del cultivo frente a tormentas, vendavales, etc. Porque las estratos superiores de los árboles mitigan el impacto de los eventos climáticos extremos.            Incrementa los ingresos económicos por la venta de otros productos.</p>
<b>Variedades resistentes a la roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)</b>	<p>Disminuye la presencia de la enfermedad gracias a las variedades resistentes.</p>
<b>Barreras vivas</b>	<p>Protegen el suelo frente a la erosión hídrica y aumentan la retención de nutrientes.            Aportan materia orgánica al suelo, lo que mejora sus propiedades físicas, químicas, biológicas e hidrológicas y provoca un mejor estado nutricional de la planta.            Favorecen la biología del suelo.            Mejoran la retención y filtración del agua en el suelo.</p>
<b>Abonos orgánicos</b>	<p>Ayudan a una mejor nutrición de la planta y esto la hace más resiliente frente a la variabilidad en el clima.            Potencian la utilización de la mano de obra y de los propios recursos de los agricultores.            Mejoran la retención y filtración del agua en el suelo.            Incrementan actividad biológica del suelo.            Regulan el ph en el suelo.            Mejoran la absorción de nutrientes.</p>
<b>Construcción de barreras vivas utilizando eritrina</b>	<p>Protegen el suelo frente a la erosión hídrica y aumentan la retención de nutrientes.            Aportan materia orgánica provocando un mejor estado nutricional de la planta.</p>

### **3.5. Evaluación sobre las estrategias de adaptación adecuadas**

La mayoría concuerda en señalar que hay dos partes: la baja y la alta en la comunidad, lo más destacable es la coincidencia entre parte alta - propiedad comunal; y parte baja – propiedad privada y tierras de riego.

Estas percepciones nos indican que la Agroforestería, barreras vivas, Variedades resistentes a la roya (*Hemileia vastatrix*), coberturas vegetales es un proceso constante y por tanto una estrategia de adaptación que están desarrollando los comuneros frente a las variaciones del clima.

Confrontando la visión con los talleres de percepción, se puede observar que los pobladores destacan en el futuro la puesta en valor de sus actividades ganadera y agrícola. Para ellos es fundamental que se desarrollen proyectos para estas actividades, pues es evidente que en ambos casos, sin ganadería ni agricultura, no hay futuro. Aunque también se presenta una diversificación de actividades mediante la apicultura, la acuicultura y la artesanía. Otro punto importante, es la infraestructura y equipamiento que apoya el desarrollo de las actividades a través de represamiento de lagunas, riego tecnificado, plantas de procesamiento de leche y de producción de textiles.

La visión también señala a la reforestación con plantas forestales de la zona, como otra fuente de desarrollo. Toda la modernización de las actividades está apoyada en el componente tecnológico. En la visión también se aprecia que los participantes desean que en un futuro la población vuelva a ser responsable y con valores.

### **3.6 Discusión de resultados**

En base a lo observado a nivel climático y a lo obtenido en las encuestas, taller y entrevistas, se puede señalar que es válida la hipótesis de que los campesinos perciben los cambios en el clima que afectan a la agricultura por estar en constante contacto con su medio y se adaptan a ellos. Puesto que las variaciones que más perciben los pobladores a lo largo de los años son las meteorológicas, en especial las lluvias y el calor, que constituyen los elementos principales del análisis en la presente investigación.

- La mayoría de pobladores (78% de los encuestados) van percibiendo con el paso de los años una disminución de la cantidad de lluvias a consecuencia de cambios en el clima. La mayoría de los comuneros lo explican por el comportamiento actual

de las lluvias, señalando que éstas no tienen la misma cantidad e intensidad como antes a lo largo de la estación de lluvias y que “cuando vienen son intempestivas y causan daños, en vez de ser buenas para la agricultura”. Dicha percepción fue corroborada con el análisis de las variaciones en la climatología de la precipitación, donde se obtuvo que las precipitaciones son significativas y positivas en los meses de lluvia, en especial en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero; mientras que de mayo a octubre las precipitaciones presentan valores negativos, lo que podría indicar, que en los últimos años, las lluvias están iniciando más tarde y terminando un poco antes. Por otro lado, el estudio realizado por el proyecto **PROCLIM (Piura 2010)**, en cuanto a las tendencias, no había una percepción homogénea de las precipitaciones, pues unos afirman que existe una disminución, otros expresaban que el nivel se mantiene y otros indican que la intensidad y duración de las lluvias ha cambiado, pues observan que llueve más, pero en menos tiempo. En cambio, si existía una percepción común sobre el aumento sostenido de la temperatura y de una variación de ésta, puesto que señalaban que ahora el invierno es más frío y en el verano hay más calor.

- En cuanto a la Identificación de las estrategias de adaptación frente a la variabilidad climática hay muchas acciones que la comunidad esta realizando para disminuir su vulnerabilidad ante algún riesgo como son: la agroforestería, instalación de barreras vivas, Variedades resistentes a la roya (*Hemileia vastatrix*), las cuales constituyen un proceso constante y por tanto una estrategia de adaptación que están desarrollando los comuneros frente a las variaciones del clima. Por lo tanto, se sugiere que para la formulación de políticas de adaptación al cambio climático serán necesarias instituciones más flexibles frente a la incertidumbre, o la creación de otras nuevas destinadas a este fin. Las condiciones económicas constituyen un obstáculo importante en la adaptación y de forma más amplia, se considera que la adaptación y el desarrollo están claramente vinculados (**Narain, 2011**).
- La aplicación de los talleres en la presente investigación ha permitido contrastar y corroborar la información obtenida en las encuestas,. Por otro lado, el taller ha permitido que los propios actores identifiquen sus vulnerabilidades y capacidad de adaptación frente a los cambios en el clima y frente a otros problemas que se presentan en la comunidad, así como la construcción de una visión propia de desarrollo; por

tanto, esta información constituye una herramienta para que la comunidad pueda planificar y dialogar proactivamente con las diferentes instituciones del gobierno y empresas con las que negocian. Por ello, a pesar de que algunas políticas o programas incluyen entre sus objetivos la adaptación al cambio climático (la mayoría de forma implícita, más que explícita) esto aún no se ve expresado en las localidades rurales en una reducción de su vulnerabilidad. Hasta ahora, parece que las medidas para preparar a la población para enfrentar y adaptarse a las nuevas condiciones han sido insuficientes y débilmente incorporadas en los planes y políticas sectoriales (Manandhar *et al.*, 2011).

## CONCLUSIONES

- El análisis de la percepción de la población frente a la variabilidad climática dentro del marco del cambio climático, permite conocer la situación actual de vulnerabilidad y capacidad de adaptación de poblaciones que necesitan políticas para reducir la vulnerabilidad y potenciar su adaptación.

- A nivel colectivo e individual, la comunidad posee estrategias de adaptación futura que pueden ayudar a reducir su vulnerabilidad, pero necesita del apoyo de la municipalidad local, del gobierno regional y del central. Ya que ellos ven en su visión que mediante cultivos tecnificados ayudarán a conservar y tener disposición de agua para sus actividades de desarrollo y desean trabajar con ONG's, para ellos es necesario que la comunidad refuerce sus valores y costumbres comunales, pues como ellos mismos indican, la tendencia al individualismo está debilitando su organización y por ende la capacidad de sobrevivir como organización.
- El análisis de una población mediante la geografía de la percepción y el comportamiento permite conocer la perspectiva de la población sobre su espacio y recursos, así como otros conocimientos que posibilitan la identificación de las necesidades y potencialidades de esta población, convirtiéndose en un instrumento doblemente importante. Por un lado fortalece y empodera a la comunidad para motivar su desarrollo y reduce su vulnerabilidad. Por otro lado, esta información permite a los tomadores de decisiones implementar políticas públicas y estrategias de desarrollo óptimas para la comunidad. En el caso del presente estudio y sus objetivos, desde ambas perspectivas ofrece información para la implementación de estrategias de adaptación o mitigación frente a la variabilidad climática adecuadas para la comunidad y contextos físicos y sociales similares.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de políticas por parte de la municipalidad provincial de Moyobamba principalmente sobre el apoyo incondicional a los comuneros, enmarcados a reducir la vulnerabilidad y potencializar su adaptación de los mismos en el enfrentamiento de la variabilidad climática que amenaza al área de estudio, garantizando así el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su conjunto.
- Recomiendo tener en cuenta las estrategias de adaptación frente a la variabilidad climática que consideran los comuneros de acuerdo a su realidad como base ante una intervención por parte del estado; ya que, será de mucha ayuda y por ende no generar conflictos sociales entre pobladores y/o ONG's que en lo posible estén trabajando en un momento determinado.
- Se recomienda a la población en general que se dedica a los diversos cultivos, a tener en cuenta la geografía en la que se ubica sus determinadas parcelas, en base a ello desarrollar los diferentes cultivos; ya que, en la actualidad con el cambio climático que de una u otra manera estamos todos influenciados en ello, es necesario no dejar de lado para posteriormente no encontrarse con pérdidas económicas, de lo contrario estar en constante adaptación y reduciendo la vulnerabilidad que se nos presente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Águeda, B., Rodríguez, R. M., & Pórtela, A. (2004) Percepción pública de las variaciones climáticas recientes. Departamento de Física. Universidad Europea de Madrid. Madrid, pp. 1-15.
- Alva, W. (2005). Geografía General del Perú. Lima: San Marcos.
- Amador, J., & Alfaro, E. (2009). Métodos de reducción de escala: aplicaciones al tiempo, clima, variabilidad climática y cambio climático. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 39- 52.
- Amat y León C. (2008). El Cambio Climático no tiene fronteras: Impacto del Cambio Climático en la Comunidad Andina. Lima: Secretaria General de la Comunidad Andina.
- Aymone (2009). Comparación entre variabilidad climática y percepción. Barcelona España
- Bernex, Nicole y Jorge Luis Montero (1997) *Nosotros y los Andes: Ambiente y educación*. Lima.
- Bernex, Nicole (2007) Fortalecimiento de las capacidades para responder a emergencias en el Callejón de Huaylas – Perú. No publicado.
- Capel, Horacio y Luis Urteaga, J. (1985) *Las nuevas geografías*. Segunda Edición. Barcelona: Salvat.
- Camarasa Belmonte, A. & Moreno Sanz, F. (1994). Algunas reflexiones sobre la percepción del cambio climático en una muestra de población adulta de nivel cultural medio. *Serie Geográfica*.
- Care (2010) “Manual para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática”. Lima.
- Camarero, Luis (2006). *Medio Ambiente y Sociedad: Elementos de Explicación Sociológica*. España: Thomson.

- Cepal. (2010). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Síntesis 201. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Comisión Nacional de Cambio Climático (2002) Estrategia Nacional de Cambio Climático. Octava versión.
- De La Torre, A., Fajnzylber, P., & Nash, J. (2009). Desarrollo con menos carbono: Respuestas latinoamericanas al desafío del Cambio Climático. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Departamento de Física de la Universidad Europea. (2010). Percepción de la población ante las variaciones climáticas. Madrid
- Escobal J & Ponce C (2010) Adaptación al cambio climático en contextos de desarrollo territorial rural: la experiencia en Jauja. Lima: Instituto Geofísico del Perú.
- Fu, Y. (2007). Topofilia. Un estudio de las percepciones, actitudes y valores sobre el entorno. (F. D. Zapata, Trad.) España: Editorial Melusina.
- Fernández, F. (1996). Manual de climatología aplicada: clima, medio ambiente y planificación. Madrid: Síntesis.
- Gomez, C. (2007). Tecnologías respondiendo a los desastres. Lima: Soluciones Prácticas –ITDG.
- González De Gariba, Valentín; Ángeles Martín Bravo y Ana Isabel Tarrero Fernández. (2002) Metodología para la medida de la percepción. Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Universidad de Valladolid.
- Guerrero, Juan (2009) “Cambio Climático en la Cuenca del Río Santa”. Ponencia presentada en la Semana de Geografía en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Huamaní, J. C. (2005). Atlas de heladas. Lima: Ministerio de Agricultura. Dirección General de Información Agraria.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2007) Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

- Lagos et ál. (2004, 2008). Cálculo de climatologías, variabilidad interanual. Madrid - España
- Lonnie Thompson (2011). Estudio de los efectos de los mecanismos naturales y no naturales en la estratósfera y tropósfera
- Manandhar *et al.* (2011). Farmers' Perceptions of climate change and agricultural adaptation strategies in rural sahel. *Environmental Management*.
- Mendiola, C. (2003). Consumo y cambio climático: manual de capacitación.
- Millán Escriche, Mercedes (2004) "La Geografía de la Percepción: Una Metodología de Análisis para el Desarrollo Rural". Papeles de Geografía. Murcia, pp. 133-149.
- Ministerio De Agricultura (2008). Impactos de la variabilidad climática en el sector Agricultura 1995-2007. Dirección general de información agraria / dirección de análisis y difusión. Lima.
- Ministerio Del Ambiente-MINAM (2010) Segunda Comunicación Nacional del Perú. Lima.
- Ministerio del Ambiente-MINAM, Gobierno Regional de Ancash, PNUD. (2009). Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en el Río Santa. Lima.
- MEF, (2015). Proyecciones macroeconómicas del Perú. Ministerio de economía y finanzas. Lima
- Montealegre, J. E. (2004). Escalas de la Variabilidad Climática. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- Naciones Unidas (1992) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).
- Novoa G, Zaniel (1998) Medio Ambiente y Desarrollo Local. Percepción y Valoración Comunitaria del Ambiente". CIGA – Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Oswald S., Ursula. (2007) "Desarrollo Rural, Cambio Climático y Desastres". Ponencia Presentada en el XXVII Seminario de Economía Agrícola.

- Paz, L., Pérez, R., López, C., Lapinel, B., Centella, A., Pajón, J., Y OTROS. (2008).  
Curso Cambio Climático. Academia.
- Panel Intergubernamental de expertos sobre cambio climático-IPCC (2001). Impactos  
del Cambio Climático.
- Panel intergubernamental de expertos sobre cambio climático-IPCC (2007). Cambio  
climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y  
III al cuarto informe de. Ginebra: Grupo intergubernamental de expertos sobre el  
cambio climático.
- Polo C. Osver (2010) “Respuestas frente al Cambio Climático: Acuerdos internacionales  
e iniciativas locales”. Ponencia presentada en el 4to. Curso de Formación de  
Promotores Ambientales. Chimbote
- Proclim (Piura 2010). Análisis de la vulnerabilidad y la implementación de estrategias  
de adaptación en la cuenca del río Piura. Piura
- Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo-PNUD (2007) Informe sobre desarrollo  
humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un  
mundo dividido. Nueva York.
- Proyecto segunda comunicación nacional de cambio climático. (2009). Evaluación Local  
Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en el Río Santa. Lima:  
Ministerio del Ambiente-MINAM.
- Pulgar Vidal (1987). Características ambientales, Lima- Perú
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI - (2008) Guía Climática  
Turística. Lima
- Silva, Y. (1991; 2007; 2009). Capítulo 21. Variabilidad Climática. Material de  
enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Silva et ál. (2006, 2008, 2010). Cálculo de climatologías, variabilidad interanual: Silva  
et ál. (2006, 2008, 2010). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú
- Smith, R., & Smith, T. (2001). Ecología (Cuarta edición ed.). Madrid: Pearson  
Educación.

Torres, J., & Gómez, A. (2008). Adaptación al cambio climático: de los fríos y los calores en los Andes. (J. Torres, & A. Gómez, Edits.) Lima: Soluciones Prácticas-ITDG.

UGRH - Unidad de Glaciología Y Recursos Hidricos (2010) Inventario de Lagunas de la Cordillera Blanca. Huaraz: MINAGRI.

Vara, J. L. (2008). Cinco décadas de Geografía de la percepción. 371-384.

Walter Alva (2005). Características ambientales. Lambayeque, Perú.

Woodman, R. (1999). Modelos Estadístico de Pronóstico de las Precipitaciones en la Costa Norte del Perú. 1-12.

## FICHAS METODOLÓGICAS APLICADAS EN LOS TALLERES, Y ENCUESTAS

### Ficha 1: Mapeo de “Mi Comunidad Hoy”

Paso	Descripción
1. Objetivos	<p>Saber qué recursos existen en la comunidad, y ver cómo los grupos de la comunidad perciben el lugar.</p> <p>Identificar los recursos de subsistencia que son importantes para la comunidad y quién tiene acceso y control sobre ellos.</p>
2. “Mi Comunidad”	<p>Explicar cuál es el primer tema “Mi Comunidad”. Indicar que es importante que dibujen exactamente cómo ven su comunidad, de lo contrario será difícil avanzar en las siguientes etapas... Se da la siguiente consigna: “en el papel que le vamos a entregar dibujen personalmente todo lo que hay en su comunidad. ¿Cómo es? ¿Qué hay? ¿Dónde está? Se acompaña atentamente la actividad (no se ayuda a ninguno pero tampoco se les deja abandonados).</p> <p>Hacer hincapié en que dibujen los límites comunales, pedir que señalen las áreas pobladas, establecimientos, recursos importantes de la comunidad; así como las amenazas.</p> <p>Después de 10’, se comparte el dibujo. Para eso, se les indica que tiene que mostrar su dibujo. Luego se reconoce los diferentes elementos presentes en los dibujos mediante una matriz y se destaca los comunes a todos, a los cuales se da más importancia asimismo se descubre a través de los demás dibujos los elementos a los cuales restamos importancia.</p>
3. Debate grupal	Se realiza un debate en torno a nuestro entorno hoy.
4. “Dibujo colectivo: “mi comunidad hoy”	Se les indica: “Hemos visto que cada parte de nuestra comunidad tiene sus características. Como cada miembro las ha visto, depende de sus vivencias, experiencias e intereses. Ahora se trata de unir estas percepciones individuales en un dibujo colectivo que vamos a centrar sobre nuestro entorno, nuestra comunidad, anotando cómo es”. Señalar las 2 cosas que más nos gustan de nuestra comunidad y las 2 que menos nos gustan.
5. Plenaria	Compartir la visión de hoy de cada grupo y compartir cuales son las cosas que más nos gustan y la que menos nos gustan.

### Ficha 2: Mapeo de Amenazas en la “Comunidad de Hoy”

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
1. Objetivos	<p>Identificar de manera más explícita las amenazas.</p> <p>Identificar áreas y recursos vulnerables a amenazas climáticas.</p>
2. Lluvia de ideas	<p>Se les pide a los miembros de la comunidad que escriban en los papeles de colores las 3 amenazas mayores y que las ubiquen en sus mapas grupales.</p>
3. Debate grupal	<p>Se les pide a todos los miembros de la Asamblea que en conjunto decidan cuáles son las 3 o 5 amenazas mayores para la Comunidad.</p>
4. Las Amenazas	<p>Pedir a los miembros de la comunidad que identifiquen las áreas vulnerables a los distintos tipos de amenazas: Desastres Naturales, Riesgos Climáticos, enfermedades, Problemas sociopolíticos (conflictos de tierras).</p>
5. Debate Grupal	<p>Se realiza un debate en base a las siguientes preguntas que se formulan:</p> <p>¿Cuáles son los impactos de las amenazas identificadas?</p> <p>¿Son las amenazas actuales diferentes a las de hace 10/20 años atrás? ¿En qué se diferencian?</p> <p>¿Hay en la comunidad lugares libres de amenazas?</p> <p>¿Los lugares seguros se usan para protegerse de las amenazas?</p> <p>¿Hay miembros de la comunidad mas expuestos a las amenazas?</p> <p>¿Cómo enfrentan los miembros de la comunidad los impactos de amenazas identificadas?</p> <p>Durante la discusión se toma nota de las observaciones que puedan coincidir con los datos meteorológicos disponibles para la región</p>
6. Conclusiones	<p>A la luz del dibujo, se intercambian sobre los riesgos actuales, precisando cómo se manifiestan. Se comunica información que tiene relación entre las variables meteorológicas y las observaciones.</p>

Paso	Descripción
1. Objetivos	Saber cómo era la comunidad en el pasado, los recursos que poseía.  Identificar los cambios que se han dado en la comunidad a nivel de recursos, personas, etc.
2.“Dibujo colectivo: “mi comunidad ayer”.	Se motiva a los participantes a recordar su pasado, cómo era nuestra comunidad hace 20 años... y a dibujar este recuerdo.
3.Matriz de comparación Ayer – Hoy	Después de una motivación, en un papelógrafo, se anota lo que ha desaparecido, lo nuevo y si es posible, lo que ha cambiado y lo que ha permanecido igual. Se trabaja muy detenidamente lo que desapareció y lo que aparece (lo nuevo).
4. Grupo de discusión	Ya tenemos los elementos de nuestra comunidad que han desaparecido, los nuevos, lo que cambiaron y los que no. Ahora, nos vamos a preguntar: ¿Porqué hay esto nuevo? ¿Es bueno o malo? ¿Por qué ha cambiado? ¿Es bueno o malo? Se completa la matriz elaborada anteriormente.

#### Ficha 4: Mapeo de “Mi Comunidad Mañana”

Paso	Descripción
1. Objetivos	Conocer cómo la comunidad desea ser en un futuro. Conocer el escenario ideal.
2.“Dibujo colectivo: “mi comunidad mañana”	Pedirle a los grupos que dibujen la comunidad que quisiéramos tener mañana, cómo quisiéramos ser nosotros, nuestros hijos, nuestro ambiente. (30 minutos) Redactar la visión de futuro por grupo (15 minutos)
3. Plenaria	Presentación de los dibujos y visión del futuro por grupos.
4. Conclusiones	Decodificar la visión del futuro de la comunidad.
5. Final	Agradecer a la comunidad por su participación y esfuerzo personal por asistir.

## Ficha 5: Perfil Histórico y Calendario Histórico

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
1. Objetivos	<p>Ayudar a comprender mejor las amenazas pasadas, los cambios en su naturaleza, intensidad y comportamiento.</p> <p>Concientizar a las personas acerca de las tendencias y los cambios en el transcurso del tiempo.</p> <p>Observar el comportamiento de los elementos estudiados a través de los años. Servir como una base para los programas y proyectos en la comunidad.</p>
2. “Perfil Histórico y Calendario Histórico”	<p>Realizar dos papelógrafo: 1. una tabla que contenga dos columnas: una de años y otra de eventos. 2. Uno que contenga diversos cuadros para ver las diferencias entre los elementos más importantes</p> <p>Preguntar a los comuneros si recuerdan acontecimientos importantes en la comunidad, como:</p> <p>Su fundación.</p> <p>Amenazas de gran escala y sus efectos.</p> <p>Cambios en el uso de la tierra (cultivos, cubierta forestal, viviendas, etc.). Cambios en los recursos hídricos (manantiales, puquios, glaciares, ríos, lagunas). Cambios en los cultivos.</p> <p>Cambios en el consumo de alimentos.</p> <p>Posteriormente debe volver sobre estos recuerdos para aclarar los eventos y así poder llenar la tabla. Debe concentrarse en los acontecimientos importantes.</p>
3. Debate grupal	<p>Se realiza un debate en base a las siguientes preguntas que se formulan:</p> <p>¿Hay cambios en la frecuencia de los acontecimientos a lo largo del tiempo?</p> <p>¿Qué acciones se toman durante situaciones difíciles? ¿Están funcionando?</p>
4. Conclusiones	<p>Se resaltan las tendencias o cambios y sus frecuencias, así como las estrategias de enfrentamiento según el clima.</p>

## Ficha 6: Calendario Estacional

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
1. Objetivos	<p>Conocer las actividades que se desarrollan durante el año.</p> <p>Identificar periodos de estrés, amenazas, enfermedades, vulnerabilidad, etc. Comprender las estrategias de subsistencia y afrontamiento.</p>
2. Calendario Estacional	<p>Explicar a los comuneros que nos gustaría preparar un calendario que indique los principales eventos y actividades que se dan a lo largo del año.</p> <p>Para ello se presenta un papelógrafo con los meses del año y espacio libre para que los comuneros señalen los eventos. Pedir a los comuneros que señalen las estaciones, eventos, condiciones, etc. y que los ordenen en el eje vertical. La lista debe incluir:</p> <p>Estaciones de cultivo y cosecha</p> <p>Frecuencia de las amenazas/desastres .</p>
3. Frecuencia	<p>Una vez identificado los eventos, indicar su frecuencia en la tabla según los participantes estén de acuerdo. Anotar cuando los participantes tengan dificultades en ponerse de acuerdo.</p>
4. Debate grupal	<p>Se realiza un debate en base a las siguientes preguntas que se formulan:</p> <p>¿A que creen que se deba la frecuencia de las amenazas o desastres señalados?</p> <p>¿Hay diferencias en las frecuencias de las estaciones y los eventos en comparación a 20 años atrás?</p> <p>¿Qué consecuencias traen estos eventos en sus vidas?</p> <p>¿Qué acciones importantes toman a lo largo del año para afrontar estos eventos?</p> <p>¿Durante periodos de sequía o de otros eventos negativos que acciones toman?</p> <p>¿Están funcionando?</p>
5. Conclusiones	<p>Se resaltan los eventos y las estrategias empleadas en común para contrarrestar los efectos de las variaciones y eventos climáticos.</p>

## Ficha 7: Matriz de Vulnerabilidad

Paso	Descripción
1. Objetivos	<p>Determinar las amenazas que tienen mayor impacto sobre los recursos de subsistencia.</p> <p>Determinar qué recursos de subsistencia son más vulnerables.</p> <p>Identificar las estrategias de afrontamiento que se están aplicando para abordar las amenazas identificadas.</p>
2. “Cronología Histórica”	<p>Preparar con anticipación una matriz que tengan diversas columnas y filas. Pedir al grupo que identifique sus recursos y productos más importantes.</p> <p>Solicitar a los comuneros que identifiquen las mayores amenazas para estos recursos. Las amenazas pueden ser naturales o causadas por el hombre. No limitar la situación a amenazas climáticas, motivar al grupo si no esta identificando amenazas ambientales.</p> <p>Colocar las 4 principales amenazas en sentido horizontal por cada categoría.</p> <p>Pedir a la comunidad que decida el sistema de calificación de las amenazas sobre los recursos de subsistencia, identificando si se trata de una amenaza grande, mediana, baja o nula.</p>
3. Dinámica Enemigo-Aliado	<p>Se les pide a los miembros de la Comunidad que piensen en cuál es el mejor aliado y cual es su peor enemigo para afrontar las amenazas y sus impactos.</p> <p>Se va colocando en un papelógrafo según categorías lo que los comuneros van señalando.</p>
4. Debate grupal	<p>Se realiza un debate en base a las siguientes preguntas que se formulan:</p> <p>¿Qué acciones se toman para afrentar las amenazas identificadas? ¿Están funcionando?</p> <p>¿Hay otras estrategias que quisiera tomar que reducirían el impacto de las amenazas sobre ustedes?</p> <p>¿Qué recursos tienen que podrían ayudarle a realizar otras acciones?</p>
11. Conclusiones	<p>Resaltar estrategias óptimas. Resaltar que el mejor aliado es la acción comunal.</p>

## Ficha 8: Diagrama de Venn

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
1. Objetivos	<p>Saber qué instituciones son más importantes para la comunidad</p> <p>Analizar la participación de los distintos grupos en los procesos de planificación local.</p> <p>Evaluar el acceso a los servicios y la disponibilidad de redes de seguridad social.</p>
2. “Diagrama de Venn”	<p>Primero se debe usar lápiz para hacer modificaciones o se pueden cortar círculos de diferentes tamaños en papeles de colores y dejar a los participantes decidir qué tamaño de círculo pertenece a qué institución.</p> <p>Preguntar a los participantes qué organizaciones/instituciones/grupos hay en la comunidad y qué otras organizaciones/instituciones/ grupos de otras comunidades están trabajando con ellos. Además, motivarles para que piensen en los grupos informales y las organizaciones basadas en la comunidad.</p> <p>Escribir los nombres de todas las instituciones que sean mencionadas y dar a cada organización un símbolo que todos puedan comprender.</p> <p>Solicitar a los participantes que dibujen un círculo grande en medio del papel.</p> <p>Pedir a los participantes que discutan la importancia que tiene para ellos cada una de las organizaciones. Dibujar un círculo grande para las más importantes. Solicitar al grupo que compare los tamaños de los círculos y que les hagan cambio para que los tamaños de los círculos representen la importancia relativa de la institución, organización o grupo.</p> <p>Cada organización o grupo debe llevar su nombre o símbolo.</p> <p>Pedir a los participantes que discutan en que formas se benefician ellos con estas organizaciones.</p>
4. Debate grupal	<p>¿Algunas de las organizaciones mencionadas admite únicamente socios hombres o mujeres? ¿Alguna de ellas ofrece servicios únicamente a los hombres o a las mujeres?</p> <p>¿Hay otros grupos a los que no se les admite como socios o que no pueden prestar servicios a las organizaciones identificadas?</p> <p>¿Alguna de las organizaciones presta apoyo en tiempo de crisis?</p> <p>¿Cómo reciben información de las diferentes organizaciones?</p>
5. Conclusiones	Resaltar las instituciones que los apoyan y la comunidad

**ENTREVISTA A POBLADORES EN CHACRAS (IN SITU)**

### **Pregunta a nivel comunal**

- ¿Cómo clasifican ustedes sus tierras? (Altitud, tipo del suelo, pendiente, humedad, por sistema de riego).
- ¿Ustedes hacen distinción entre parte baja, media y alta de sus tierras? (Si es SÍ)  
¿Hasta dónde consideran que las tierras son de la parte baja?

### **Pregunta a nivel individual**

- ¿En qué partes usted trabaja al partir o posee chacra propia o tierra comunal? Dependiendo de las zonas se le pregunta:

#### **Partes Bajas**

- ¿Qué cultivos usted siembra en la parte baja? Indicar variedades
- ¿Por qué siembra estos cultivos en esta zona?
- ¿Qué cultivos que se sembraban en la parte baja hace 30 años se siembran en otras partes? ¿En dónde se siembran ahora? ¿Por qué han cambiado de zona?

#### **Partes medias**

- ¿Qué cultivos usted siembra en la parte media? Indicar variedades
- ¿Por qué siembra estos cultivos en esta zona?
- ¿Qué cultivos que se sembraban en la parte media hace 30 años se siembran en otras partes?
- ¿En dónde se siembran ahora? ¿Por qué han cambiado de zona?

#### **Partes altas**

- ¿Qué cultivos usted siembra en la parte alta? Indicar variedades
- ¿Por qué siembra estos cultivos en esta zona?
- ¿Qué cultivos que se sembraban en la parte alta hace 30 años se siembran en otras partes? ¿En dónde se siembran ahora? ¿Por qué han cambiado de zona?
- ¿Qué cultivos se siembran en la comunidad, pero usted no los siembra?
- ¿Qué cultivos son nuevos en comparación de hace 30 años? ¿Dónde se siembran?
- ¿Cuáles son los cultivos de semilla mejorada que se vienen sembrando en la Microcuenca? ¿Por qué los siembran? ¿Ustedes los trajeron o alguien más los trajo? ¿Quién los trajo? ¿Les consultaron para que traer estos cultivos o los entregaron para que ustedes los sembraran?

## **ANEXO 2**

Cuadro 3

*Datos de precipitación anual y temperatura promedio máxima y mínima anual.*

*Información obtenido del SENAMHI. (2001-2015)*

AÑO	PRECIPITACIÓN ANUAL	TEMPERATURA PROMEDIO MAXIMA ANUAL	TEMPERATURA PROMEDIO MINIMA ANUAL
2001	1882.97	27.8	18.01
2002	1253.99	28.04	18.04
2003	1409.89	28.13	18.13
2004	1219.07	27.97	18.07
2005	1260.54	28.19	18.19
2006	1207.78	28.02	18.22
2007	1384.65	28.84	18.44
2008	1436.63	28.76	18.26
2009	1276.58	28.36	18.36
2010	1112.69	28.72	18.54
2011	1372.27	29.05	18.75
2012	1651.85	28.57	18.67
2013	1345.32	29.06	18.78
2014	1534.92	29.23	19.03
2015	1156.89	29.03	18.93

## ICONOGRAFIA



*Foto 1:* Camino hacia los centros poblados de la microcuenca Rumiayacu-Mishquiayacu



*Foto 2:* Durante el desplazamiento hacia los centros pobladores, Camino afectado por un derrumbe.



*Foto 3:* Entrevista en su fundo al Sr. Julian vasquez santacruz



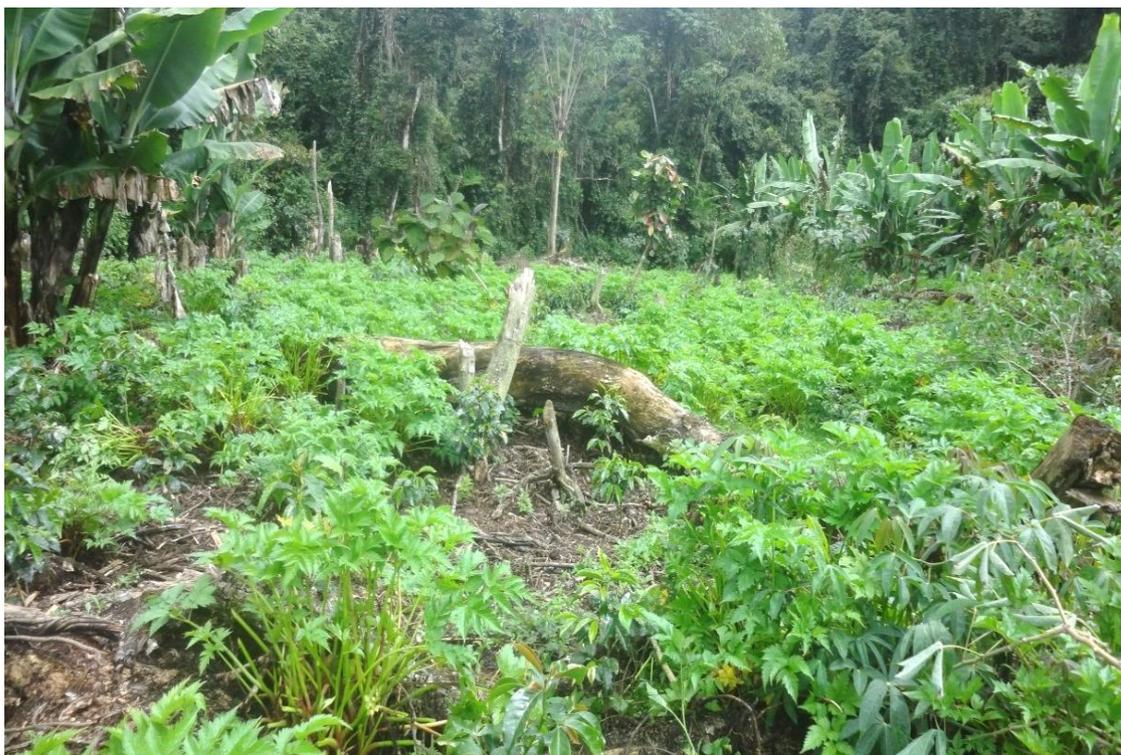
*Foto 4:* Entrevista en su fundo al Sr. Juan Montoya Linares.



Foto 5: Encuesta en casa del Sr julio Pérez Zamora



Foto 6: Encuesta en casa del Sr. José Pérez Mendoza.



*Foto 7:* Cultivos de autoconsumo asociados a cultivos de café



*Foto 8:* Parcela de café asociados con cultivos de platano .



