

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,
MANAGUA
Facultad Regional Multidisciplinaria – Matagalpa**



**Tesis para optar al título de Master en Desarrollo Rural Territorial
Sustentable**

**Vulnerabilidad de los Medios de Vida ante el Cambio
Climático en comunidades rurales asistidas por el
Programa de Desarrollo Rural – UCATSE, 2015**

Autor

Lic. Wilfred Orestes Arauz Rodríguez

Tutor

PhD. Jairo Emilio Rojas Meza

Asesor

MSc. Allan Francisco Silva Benavides

Matagalpa, abril de 2017

OPINIÓN DEL TUTOR

La tesis del Ingeniero **Wilfred Orestes Arauz Rodríguez** titulada “Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en las comunidades rurales asistidas por el PDR, UCATSE 2015” reúne los requisitos establecidos por las normativas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN - Managua para ser defendida para obtener el grado de Master en Desarrollo Rural Territorial Sustentable.

Este trabajo es importante para la Universidad y la sociedad por dos razones: primero, porque destaca y evalúa la estrategia de acompañamiento de la UCATSE al desarrollo rural comunitario – territorial, y por otro lado, analiza la vulnerabilidad de los medios de vida de la población en estudio frente al fenómeno del cambio climático. El resultado principal, enfatiza en la necesidad de transformar los sistemas productivos como principal medio de vida de las familias, lo que requiere nuevas estrategias de acompañamiento (extensión), orientando la capacitación y la investigación hacia el desarrollo de competencias de resiliencia al cambio climático, el capital social y el emprendedurismo.



PhD. Jairo Emilio Rojas Meza

Tutor

RESUMEN

La investigación se realizó con el objetivo de analizar la vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático, en seis comunidades rurales asistidas por el Programa de Desarrollo Rural (PDR) de la Universidad Católica del Trópico Seco, en el periodo 2015. La metodología utilizada consistió en la implementación de técnicas como encuestas, entrevistas, revisión documental y la herramienta CRiSTAL, aplicada para la identificación y análisis comunitario de riesgos climáticos e impactos sobre los medios de vida y medidas de adaptación. Los resultados muestran las características de las comunidades y medios de vida basados en la agricultura de autoconsumo con limitada disponibilidad de tierra y recursos financieros, así como el bajo nivel de capacitación en agricultura adaptada al cambio climático, con una marcada dependencia del trabajo extrapredial que involucra a todos los miembros de la familia. La sequía se identifica como principal amenaza climática para los medios de vida, siendo estratégico para la adaptación ante el cambio climático: el conocimiento de prácticas y tecnologías en la conservación del recurso suelo, bosque, así como el aprovechamiento de recursos hídricos, sin embargo, el conocimiento de alternativas tecnológicas es limitado. Los comunitarios resaltan la importancia del capital natural como bosques, sistemas silvopastoriles, agua de lluvia; capital físico como reservorios, pozos, caminos, creación de microclimas, así como el capital financiero para las iniciativas productivas, y el recurso humano como capital más importante, desde las capacidades para implementar una agricultura y ganadería sostenible ante la crisis climática. La incidencia de los actores se encuentra desarticulada, sin embargo, existe un trabajo efectivo en materia de saneamiento de fuentes hídricas, obras de conservación en laderas, educación ambiental, capacitación en alternativas de alimentación de verano, además de actividades que promueven la productividad agrícola de granos básicos, las cuales pueden potenciarse con un nuevo enfoque de desarrollo territorial.

Palabras claves: Medios de vida, CRiSTAL, Adaptación, Cambio Climático, Desarrollo Rural.

ABSTRACT

The research was carried out with the objective of analyzing the vulnerability of livelihoods to climate change in six rural communities assisted by the Rural Development Program (RDP) of the Catholic University of the Dry Tropics in the period 2015. The methodology Used consisted in the implementation of techniques such as surveys, interviews, documentary review and the CRiSTAL tool, applied for the identification and community analysis of climatic risks and impacts on livelihoods and adaptation measures. The results show the characteristics of communities and livelihoods based on self-consumption agriculture with limited availability of land and financial resources, as well as the low level of training in agriculture adapted to climate change, with a strong dependence on the extra-local labor involved To all members of the family. The drought is identified as the main climatic threat to the livelihoods, being strategic for the adaptation to the climatic change: the knowledge of practices and technologies in the conservation of the resource, forest, as well as the use of water resources, however, the knowledge of technological alternatives is limited. The community emphasize the importance of natural capital as forests, silvopastoral systems, rainwater; physical capital such as reservoirs, wells, roads, creation of microclimates, as well as financial capital for productive initiatives, and human resources as the most important capital, from the capacity to implement sustainable agriculture and livestock in the face of the climate crisis. The incidence of the actors is disjointed, however, there is an effective work in the area of water source sanitation, hillside conservation works, environmental education, training in summer feeding alternatives, as well as activities that promote agricultural productivity in Basic grains, which can be enhanced with a new approach to territorial development.

Key words: Livelihoods, CRiSTAL, Adaptation, Climate Change, Rural Development.

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este periodo. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita misericordia y amor.

Con mucho cariño a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Mis hermanos y sobrinos por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

Todos mis amigos, por compartir los buenos y malos momentos.

A mi buen amigo Allan Silva. Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: haberme ayudado a realizar este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen María, quienes en todo momento me acompañan y ayudaron para la conclusión de esta tesis.

A mis padres quienes me dieron vida, amor, educación, apoyo y consejos.

A mi tutor de tesis, Dr. Jairo Emilio Rojas Meza, por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda concluir esta etapa.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua FAREM Matagalpa por darme la oportunidad de ingresar al programa de maestría y desarrollar esta tesis.

A los estudiantes que realizaron prácticas de desarrollo rural en las comunidades en estudio, quienes facilitaron el levantamiento de información.

Finalmente, a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis

ACRÓNIMOS

ACF: Acción Contra el Hambre
ANF: American Nicaraguan Foundation
APA: Asociación pro Ayuda a la Niñez Nicaragüense
ASDENIC: Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua
CIPRES: Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social
CATHALAC: Centro del Agua para el Trópico Húmedo en América Latina y el Caribe
CFC: Clorofluorocarbonos
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CNEA: Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación
CAPS: Comité de Agua Potable y Saneamiento
CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COSUDE: Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo
CUSO: Servicio Canadiense Universitario de Ultramar
DFID: Department for International Development
DGCC: Dirección General de Cambio Climático
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático
INETER: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INEC: Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos
INIDE: Instituto Nacional de Información de Desarrollo
INVUR: Instituto de la Vivienda Urbana y Rural
INIFOM: Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal
IMDH: Índices Multidimensionales de Desarrollo Humano
INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
LIDEMA: Liga de Defensa del Medio Ambiente
MARENA: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MDL: Mecanismos de Desarrollo Limpio
MVS: Medios de Vida Sostenibles
MINED: Ministerio de Educación
MTI: Ministerio de Transporte e Infraestructura
ONDL: Oficina Nacional de Desarrollo Limpio
PANCC: Plan de Acción Nacional ante el Cambio Climático
PEA: Población Económicamente Activa
PDR: Prácticas de Desarrollo Rural
PDR: Programa de Desarrollo Rural
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SIE: Segundo Informe de Evaluación
UPM: Universidad Politécnica de Madrid
UNAG: Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos
ZEE: Zonificación Ecológica Económica

ÍNDICE

Contenido	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III. ANTECEDENTES.....	3
IV. JUSTIFICACIÓN	6
V. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	8
VI. MARCO TEÓRICO.....	9
6.1 Contexto del PDR.....	9
6.2 Medios de vida	10
6.3 Medios de vida sostenible (MVS)	10
6.4 Enfoque de los medios de vida.....	13
6.4.1 El efecto invernadero	14
6.4.2 El calentamiento global	15
6.4.3 Vulnerabilidad	16
6.5 La adaptación.....	19
6.5.1 Variabilidad del clima, impacto y agricultura.....	19
6.5.2 El cambio climático proyectado y sus impactos en la agricultura	20
6.6 Las estrategias, políticas y programas frente al cambio climático.....	23
VII. PREGUNTAS DIRECTRICES	28
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO	29
8.1 Ubicación geográfica.....	29
8.2 Tipo de investigación.....	29
8.3 Universo o población.....	29
8.4 Muestra	29
8.5 Definición de variables y su operacionalización.....	32
8.6 Selección de las técnicas o instrumentos para la recolección de datos	34
8.7 Procedimiento para análisis de resultados	35
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
9.1 Características socioeconómicas de las comunidades.....	36
9.2 Amenazas climáticas y vulnerabilidad	49
9.3 Acciones implementadas por los distintos actores.....	61
9.4 Propuesta de lineamientos estratégicos	65
X. CONCLUSIONES.....	69
XI. RECOMENDACIONES.....	71
XII. BIBLIOGRAFÍA	73
XIII. ANEXOS	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido	pág.
Gráfico 1. Marco de los medios de vida sostenibles	12
Gráfico 2. Esquema síntesis de la relación del Cambio Climático y los Medios de Vida	27
Gráfico 3. Distribución de la edad de los jefes de familia de las comunidades en estudio.....	37
Gráfico 4. Participación de la familia en el trabajo extrapredial	38
Gráfico 5. Cobertura de los ingresos en las necesidades del hogar	40
Gráfico 6. Habitantes y viviendas por comunidad	41
Gráfico 7. Vías de acceso a las viviendas de los comunitarios	42
Gráfico 8. Aprovechamiento de recursos hídricos en época de invierno.....	43
Gráfico 9. Tipos de suelos de las parcelas agrícolas	45
Gráfico 10. Factores que limitan la producción agrícola.....	47
Gráfico 11. Beneficios recibidos por afiliación	49
Gráfico 12. Conocimiento de prácticas para el manejo sostenible de la tierra	50
Gráfico 13. Implementación de prácticas para el manejo sostenible de la tierra ...	51
Gráfico 14. Conocimiento de tecnologías para el manejo sostenible de la tierra ..	52
Gráfico 15. Implementación de tecnologías para el manejo sostenible de la tierra	52
Gráfico 16. Conoce tecnologías para captación, retención y almacenamiento de agua	53
Gráfico 17. Implementan tecnologías para captación, retención y almacenamiento de agua	54
Gráfico 18. Conoce e implementa tecnologías para la optimización y reutilización del recurso agua.....	54
Gráfico 19. Conoce e implementa tecnología para aumento de cobertura arbórea	55

I. INTRODUCCIÓN

Las condiciones climáticas de nuestro planeta, han experimentado cambios muy importantes a lo largo del tiempo con una alternancia natural de periodos de larga duración de condiciones cálidas y periodos más cortos de intensos fríos, sin embargo, existen evidencias muy claras que apuntan a una alteración de esta alternancia como resultado de la actividad humana, debido al incremento de las emisiones a la atmósfera de los (GEI) (IPCC, 2007a). América Central como parte de esta geografía son zonas de alta vulnerabilidad, caracterizada por ser parte de los territorios más susceptibles del mundo a sufrir los efectos adversos del cambio climático global y a la variabilidad climática (Milan Perez, 2009).

Nicaragua, es un país altamente vulnerable ante sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslaves, huracanes, sequías y tsunamis. La población en riesgo ante huracanes y tormentas tropicales en Nicaragua es del 25,4%, equivalente a 1,3 millones de personas; mientras que la sequía afecta casi al 45% de la población a nivel nacional. Nicaragua es de los países en el mundo que son más afectados por el paso de tormentas tropicales (Baca, 2011). Por las afectaciones del cambio climático en Nicaragua, se establece como prioridad la adaptación para enfrentar la elevada vulnerabilidad que tiene el país ante estos efectos y los frecuentes cambios que se manifiestan de un año a otro debido a la variabilidad climática natural (evento de el Niño y la Niña) (Mílan Pérez, 2009).

La Universidad Católica del Trópico Seco en sus políticas ratificadas en su proyecto y modelo educativo institucional declaran “El establecimiento de acciones encaminadas hacia la construcción de procesos de interacción e integración social y comunitaria, aplicando diferentes estrategias, tales como redes académicas, sociales, programas, proyectos, entre otros” (UCATSE, 2013a) que en correspondencia el Programa de Desarrollo Rural implementa actualmente iniciativas que corresponden a las problemáticas productivas y educativas de las comunidades rurales aledañas, sin embargo existen vacíos en cuanto a la crisis climática y ambiental que parecen decisivos en los escenarios actuales y futuro del desarrollo de la agricultura como principal medio de vida de este sector.

El propósito de la presente investigación es analizar la vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático, en seis comunidades rurales asistidas por el Programa de Desarrollo Rural (PDR) de la Universidad Católica del Trópico Seco, en el año 2015.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los efectos del cambio climático repercuten negativamente en los sistemas agrarios y naturales, tales como la zonificación agropecuaria, la producción alimenticia, la biodiversidad, los ecosistemas naturales, así como en los asentamientos humanos, desplazamientos poblacionales, la contaminación ambiental, la escasez de agua, la salud y seguridad de los pobladores y el incremento de los niveles de pobreza (Milán Pérez, 2009).

Adams Richard, Hurd B, Reailly J. (1999) señalan que algunos países experimentarán efectos más negativos en la agricultura, relacionados con el cambio climático, que otros. Estos efectos serán especialmente graves en países en desarrollo que no cuentan con los recursos suficientes para responder a los cambios proyectados en la agricultura.

Los más vulnerables son los agricultores pobres, que no tienen tierra, se encuentran aislados y practican la agricultura de subsistencia. En Nicaragua se estima que cerca del 30% de los productores son agricultores de subsistencia (Baca, 2011).

Debido a su condición de pobreza, su falta de acceso al mercado e información, pero sobre todo la escasa infraestructura con la que cuentan, se hace muy difícil que estas personas puedan hacer frente a las consecuencias adversas del cambio climático.

La Universidad Católica del Trópico Seco no posee un estudio que le permita identificar la vulnerabilidad ante el cambio climático que presentan los medios de vida y por consiguiente las familias que son atendidas en las principales comunidades atendidas por el Programa de Desarrollo Rural (PDR).

Por otra parte, el PDR en los últimos cuatro años ha venido redefiniendo su enfoque desarrollista y metodologías de abordaje en las comunidades, pero no ha sido satisfactorio en cuanto al fortalecimiento de las capacidades para la resiliencia ante el cambio climático. A esto se suma la actual demanda de los productores ante la crisis de cambio climático e impacto en los medios de vida más sustentables.

III. ANTECEDENTES

Dentro del proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba (PAN 10-00014290), se llevó a cabo la evaluación de la vulnerabilidad futura de los sistemas: Clima, Socioeconómico y Recursos Hídricos ante el Cambio Climático en la Cuenca No. 64- , a cargo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Centro del Agua para el Trópico Húmedo en América Latina y el Caribe (CATHALAC) y el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA); se proyectó la vulnerabilidad futura de una de las zonas más extensas y fértiles de Nicaragua para la agricultura (la cuenca número 64) pero con un severo deterioro ambiental y cuya economía se basa principalmente en las actividades agropecuarias (MARENA, 2008).

Se han realizado algunas investigaciones para analizar el efecto del clima sobre la producción agrícola, que muestran disminuciones en los rendimientos de los cultivos. Sin embargo, la capacidad de pronóstico de los modelos es limitada. En primer lugar, hay que tomar en cuenta que para realizar los pronósticos de rendimientos se depende de pronósticos climáticos (aunque la mayoría de los modelos climáticos predicen incrementos en la temperatura, difieren en la magnitud; por otra parte, los cambios en la precipitación son inciertos). En segundo lugar, los resultados de los modelos pueden diferir sustancialmente de las condiciones reales, debido a factores que no fueron considerados dentro de los modelos (Adams, *et al.*, 1999).

Un estudio realizado por Méndez, E., Bacon, C. (2005) en las comunidades de Yasika Sur y Yúcul, ubicadas a unos 25 kilómetros al norte de Matagalpa, Nicaragua, y en las comunidades entre La Grecia, San Antonio, La Carona, y El Roblar, refleja que los agricultores están interesados en conservar los árboles en sus plantaciones, siempre y cuando puedan seguir extrayendo los productos y beneficios que ya obtienen. Los diferentes tipos de especies encontrados en cada cooperativa dan también la posibilidad de intercambiar árboles para expandir el número de productos obtenidos. Los agricultores reconocen a sus cooperativas como fieles representantes de sus intereses (si bien con problemas), y cualquier iniciativa de conservación haría bien en trabajar a través de las mismas.

En torno a este tema, Milán Pérez (2009) argumenta que la gestión de riesgo es un enfoque en el cual se deben tomar decisiones que consideran aspectos sensibles al clima para promover desarrollo sostenible, reducción de la vulnerabilidad con el riesgo Climático. La gestión de riesgo también puede ser acciones de prevención y

mitigación destinadas a impedir o reducir el eventual acaecimiento de un desastre o una emergencia. La adaptación es iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un Cambio Climático.

Un estudio realizado por Ramírez, D. Ordaz, J. Mora, J. Acosta, A. (2010) teniendo como objetivo la evaluación de la variación en la producción y el valor de la tierra, así como sus efectos económicos, encontró cómo el cambio climático ocasiona reducciones en la producción, los rendimientos y el valor de la tierra de los agricultores de Nicaragua. Además, se cuantifica el efecto directo de las variaciones en temperatura y precipitación sobre la producción, rendimientos y el valor de la renta de la tierra. Los resultados para el sector en su conjunto exhiben pérdidas importantes en la producción; asimismo, el examen de impacto sobre algunos de los cultivos más importantes (maíz, frijol y café) muestra disminuciones importantes en sus rendimientos.

Otro estudio realizado por Pinoth R. (2011) que consistió en investigar sobre la diversificación de los medios de vida de las familias rurales y su relevancia para los agroecosistemas de El Paraíso (Honduras) y Jalapa (Nicaragua) identificó la importancia del análisis de los capitales comunitarios. Se evidenció que los conocimientos (capital humano), la asociatividad de los grupos (capital social), el conocimiento tradicional (capital cultural), el liderazgo y la capacidad de tomas de decisiones (capital político), el acceso a la tierra y capital construido (capital físico), el manejo sostenible de los recursos naturales (capital natural) y el acceso a créditos (capital financiero) son fundamentales para la diversificación de los medios de vida. En relación a los agroecosistemas, se identificó que las familias cuentan con agroecosistemas trabajados bajo prácticas tradicionales en su mayoría con áreas menores a 3.5 ha en las que implementan la producción de granos básicos y café: los primeros, importantes en la dieta alimenticia y el tercero, en la generación de ingresos. En cuanto a la toma de decisiones de las juntas directivas, se encontró una dependencia del proyecto y que existen algunas debilidades en los grupos por ser pequeños y sin personería jurídica.

Según estudios realizados por CIPRES, los municipios de la Trinidad, San Nicolás, Condega, Pueblo Nuevo, y San Juan de Limay, del departamento de Estelí, el Cambio climático en general y el despale, así como el mal uso del suelo y la debilidad institucional, han provocado grandes daños a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos de estos municipios. El huracán Mitch provocó severas sedimentaciones y la pérdida de una enorme cantidad de suelo fértil, especialmente de áreas cercanas a los ríos (CIPRES, 2012).

Según De la Torre, L; Izurieta I. (2004) existen herramientas básicas que se deben tomar en consideración; una de estas es el Análisis de Riesgo, que se refiere a la metodología para identificar y evaluar problemas, daños y pérdidas (humanas, infraestructura, económica y medio ambiente), a consecuencia del impacto de un peligro sobre condiciones vulnerables, esta se convierte en un instrumento de prevención, destinado a incorporar la planificación territorial en los planes estratégicos de desarrollo de cada municipio, incluye análisis de vulnerabilidad.

Estudios recientes sobre el impacto del cambio climático a escala nacional, determinaron que la disponibilidad de agua para el 2100 puede presentar una reducción de 63%, si no se toma ninguna medida de gestión del agua. Mientras tanto, estudios de modelación de cambios de uso del suelo a nivel nacional estiman para el año 2100, un incremento del área de agricultura y pastoreo en más de 70%, que reduciría los arbustos/sabanas en 90%, y los bosques tropicales disminuiría en 40%. Por otra parte, los problemas de contaminación de los acuíferos, la disminución de la calidad del agua, las sequías e inundaciones se ven cada vez más frecuentes a causa de las actividades agropecuarias (cambios de uso) y la escasa gestión del recurso hídrico, y podrían agudizar aún más esta problemática con los impactos del cambio climático. El 30% de los agricultores practica una agricultura de subsistencia, y las variaciones en el clima serían un problema muy grande en el sustento de vida (CEPAL, 2011).

Además, el Instituto de Estudio del Hambre (IEH) en el año 2013 realizó un importante estudio que tuvo como objetivo analizar la vulnerabilidad futura del Golfo de Fonseca ante el cambio climático, definiendo los escenarios de clima futuro y analizando sus efectos en los medios de vida, con objeto de aportar la información que permita proponer alternativas de adaptación al cambio climático mediante la definición de estrategias territoriales en el Golfo de Fonseca. El análisis de los indicadores definidos permitió concluir que en general se prevé, en el escenario más pesimista, un adelanto en la entrada del invierno de hasta una semana. En casi la mitad de las estaciones analizadas, este adelanto del invierno irá acompañado de un adelanto de la canícula, que en algunos casos como Nacaome podría anticiparse, a mediados de siglo, hasta finales de junio.

IV. JUSTIFICACIÓN

Según lo descrito en la Estrategia Nacional de atención al Cambio Climático (2010), el aumento de la temperatura media en Nicaragua ha variado de 0.2 a 0.9 grados centígrados en los últimos 30 años en el Pacífico y Norte del país; han disminuido las precipitaciones entre un 6% y 10% en el Pacífico; el cada vez más intenso y recurrente fenómeno de El Niño impacta significativamente en la disminución de las lluvias, la producción agrícola, las reservas de aguas superficiales y subterráneas.

La alta vulnerabilidad del país ante las amenazas hidrometeorológicas se ve incrementada por un deterioro de la base de los recursos naturales (agua, suelos y bosques), principalmente por la deforestación y prácticas agropecuarias inadecuadas, los cambios en el uso del suelo y un patrón de urbanización y gestión de los asentamientos humanos, que favorecen la concentración poblacional en unas cuantas ciudades y el avance de la frontera agrícola.

El cambio climático es una nueva realidad que aumenta la ocurrencia de desastres provocados por fenómenos naturales. En consecuencia, el riesgo climático aumenta las condiciones difíciles enfrentadas por la producción agroalimentaria, así como la precariedad de los habitantes de las zonas afectadas. Esto acrecienta los riesgos para la producción de alimentos, y vuelve más fluctuantes los mercados de alimentos mundiales (Baca, 2011).

Los cultivos y los productos más afectados por el cambio climático son los granos básicos, que constituyen la principal fuente de alimentos de los hogares rurales y urbanos, especialmente de los más pobres. Muchos productores son vulnerables, ya que han construido sus hogares e incluso asentamientos, en zonas degradadas o en riesgo de inundación, en pendientes y en laderas.

Estas comunidades eminentemente rurales, por su ubicación se encuentran en condición de vulnerabilidad en los medios de vida de los productores, razón por la cual se hace necesario el análisis de estos para identificar el impacto que provoca el cambio climático, también como un punto de partida para la adaptación al cambio climático desde el Pentágono que conforman los Medios de Vida: capital humano, natural, físico, social y financiero.

El trabajo que se ha venido realizando UCATSE se corresponde con el compromiso de la institución por lo declarado en su proyecto y modelo educativo que en sus políticas dentro la función extensión resalta la promoción de redes y proyectos educativos, productivos y culturales, impulsando el desarrollo humano desde la

perspectiva de la fe y el servicio. Además de responder a los indicadores de extensión dentro del CNEA que se refiere a “sostenibilidad de los proyectos institucionales orientados a la Extensión” (Arto 140) (UCATSE, 2013b).

Dentro de las políticas enmarcadas en la extensión dentro de UCATSE se encuentra la implementación de proyectos investigativos para la búsqueda de soluciones a problemas en las diferentes líneas definidas por la universidad, y que base a esta el presente estudio aporta a la descripción de las características socioeconómicas actuales y los medios de subsistencia, las amenazas climáticas y la vulnerabilidad al cambio climático en los medios de vida, explicar las acciones y estrategias que la Universidad Católica del Trópico Seco implementa en las comunidades a través del Programa de Desarrollo Rural y de otros actores y finalmente, propone lineamientos estratégicos que puedan Integrarse a la gestión de los riesgos climáticos y la adaptación al cambio climático dentro de los proyectos y acciones institucionales.

Con estos conocimientos el Programa de Desarrollo Rural (PDR) de UCATSE podrá incorporar nuevas estrategias de intervención encaminadas al fortalecimiento de capacidades para la mitigación de los efectos del cambio climático en los medios de vidas, así como la promoción de conocimientos, prácticas y tecnologías para el aprovechamiento de los recursos naturales, como factores estratégicos para la resiliencia de seis comunidades rurales en las que se encuentran más de 497 familias vulnerables.

V. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general

Analizar la vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en seis comunidades rurales asistidas por el Programa de Desarrollo Rural (PDR) de la Universidad Católica del Trópico Seco, en el periodo 2015.

Objetivos específicos

Describir las características socioeconómicas actuales y los medios de subsistencia de las cinco comunidades asistidas por el PDR.

Identificar las amenazas climáticas y la vulnerabilidad al cambio climático en los medios de vida de los productores de las comunidades.

Explicar las acciones y estrategias que la Universidad Católica del Trópico Seco implementadas en las comunidades a través del Programa de Desarrollo Rural y de otros actores, en función de la adaptación al cambio climático, dirigidas a las comunidades en estudio.

Proponer lineamientos estratégicos que puedan Integrarse a la gestión de los riesgos climáticos y la adaptación al cambio climático dentro de los proyectos y acciones institucionales.

VI. MARCO TEÓRICO

En este acápite se describen los principales aspectos teóricos contenidos en la problemática de los medios de vida sostenible ante el cambio climático, así como el planteamiento de las hipótesis que contienen una respuesta al problema en estudio. Se abarcan estudios y documentos de relevancia emitidos por autoridades en esta materia.

6.1 Contexto del PDR

Desde 1994, La Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE) crea el departamento conocido como Programa de Desarrollo Rural (PDR) que, junto a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, iniciaron la implementación de las prácticas de desarrollo rural con estudiantes que cursan el tercer año de Ingeniería Agropecuaria, estas prácticas se han llevado a cabo en más de doce comunidades aledañas a la universidad.

Desde sus inicios, el departamento de Desarrollo Rural, en cumplimiento a la política N°8 del Plan de Desarrollo Institucional (PDI), que cita el mejoramiento del postgrado, la investigación y extensión como formas de vinculación social, de generación de recursos y retroalimentación a la docencia ha contribuido con la proyección social, mediante actividades de capacitación, obras de conservación de suelo y agua, establecimiento de huertos escolares, validación de semillas, reforestación y otras actividades de carácter agroecológico, cultural y pastoral. Se han desarrollado distintos proyectos en convenios con otros organismos e instituciones; entre las iniciativas más importantes se pueden mencionar el PL 480 , el programa libra x libra , el proyecto papa y clínicas móviles de agua; este último representó un importante impacto en las comunidades por la creación de pozos comunales y sistemas de bombeo para el abastecimiento de agua (UCATSE, 2013).

Desde el año 2010, el Programa de Desarrollo Rural de UCATSE ha venido implementando la segunda fase proyecto de clínicas de plantas que culmina en el 2012, a través de la alianza con más de 13 organizaciones (universidades, uniones de productores y cooperativas de primer y segundo piso) ubicadas en Las Segovias y Occidente; esta misma iniciativa se siguió apoyando desde el proyecto CABI - Plant Wise, en alianza con UNAN – León, durante el periodo 2012 al 2013 (UCATSE, 2014).

Además, UCATSE ha ejecutado otras iniciativas de organizaciones aliadas como American Nicaraguan Foundation (ANF) y Food or the Poor con el proyecto de producción de semilla certificada de frijol variedad INTA - Rojo que se ha venido implementando desde el año 2011 en diferentes comunidades atendidas ubicadas en Miraflores y Condega. Dentro de esta alianza también se han implementado iniciativas en apoyo a la seguridad alimentaria de más de 30 familias con la entrega de paquetes tecnológicos (semillas e insumos) para la producción de maíz que se impulsó con el auspicio de la FAO (UCATSE, 2014)

A partir del año 2013, la metodología de la extensión en las comunidades se ajusta hacia la efectividad de los procesos de desarrollo de las comunidades, bajo un esquema de planificación sistemática, así como la preparación previa de los estudiantes para el desarrollo de sus prácticas. El proceso de inducción introduce temáticas de liderazgo, espiritualidad, emprendedurismo, cadenas de valor, cambio climático, utilización de variedades de semilla de frijol criollo, gestión del conocimiento, cultivos alternativos, diagnósticos de plagas y enfermedades, todas estas pensadas para la contribución del proceso formativo de los estudiantes, además de prepararlos para ir a promover el desarrollo comunitario teniendo como centro al ser humano. Este programa es asistido por instituciones como CUSO, ASDENIC, PNUD, INTA y a lo interno los docentes de la facultad de Ciencias Agropecuarias y Pastoral CECAN (UCATSE, 2014).

Los principales ejes estratégicos se basan en el fortalecimiento de la gestión institucional y estudiantil para la consecución de recursos, la sustitución del paternalismo por la educación en todos los niveles, abarcando a los niños en las escuelas, productores y familia en su conjunto, y la orientación de las acciones hacia la adaptación al cambio climático (UCATSE, 2014).

6.2 Medios de vida

Medios de vida son aquellos medios que comprenden los servicios y recursos naturales, las actividades y el acceso a ellos, que requiere un individuo, un hogar, una familia o una comunidad para vivir bien, es decir, vivir en armonía entre las personas, en equilibrio con la Naturaleza y espacios territoriales donde se exprese la identidad y se cultive la creatividad (Pinto Romero M. R., 2011).

6.3 Medios de vida sostenible (MVS)

El marco de los medios de vida sostenibles (MVS) fue creado en la década de los 80 por Robert Chambers, siendo utilizado como una herramienta para el mayor entendimiento de la pobreza, proporcionando una vía para mejorar la identificación,

valoración, implementación y evaluación de los programas de desarrollo y pretendiendo aumentar la sostenibilidad de los medios de vida de las poblaciones menos favorecidas (DFID, 2000).

Los medios de vida deben contar con una característica esencial que es la sostenibilidad, la que Gottret (2011) define como un proceso que puede mantenerse o sostenerse durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar un daño grave al medio ambiente. La sostenibilidad es una meta en lo que a medios de vida se refiere, porque esta les da el carácter de duraderos en lugar de volátiles; es importante señalar que la sostenibilidad abarca diversas dimensiones ambientales, económicas, sociales e institucionales y muy pocos medios de vida podrían calificarse como sostenibles en todas estas áreas.

Sin embargo, es importante perseguir la sostenibilidad como meta, porque el solo deseo de alcanzarla hace que se amplíen la visión y los esfuerzos para fortalecer los medios de vida y hacerlos duraderos en el tiempo. Un medio de vida es sostenible cuando puede soportar tensiones y choques y recuperarse de los mismos, y a la vez mantener y mejorar sus posibilidades y activos, tanto en el presente como de cara al futuro, sin dañar la base de los recursos naturales existentes (DFID, 2000).

Según DFID (2000) los medios de vida están compuestos por un conjunto de recursos que caracterizan y condicionan la capacidad adaptativa de los individuos frente a efectos externos, como el cambio climático.

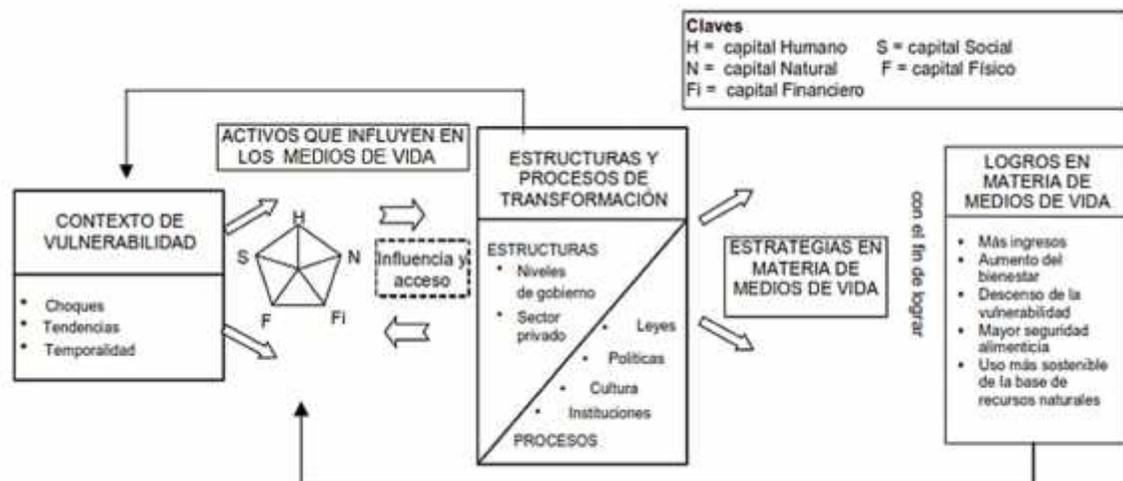
Los medios de vida son verdaderamente sostenibles cuando existe:

-) Un mayor acceso a la educación de calidad, la información veraz y oportuna, tecnologías y conocimientos locales.
-) Una mejor nutrición, acceso al agua segura y la salud.
-) Un entorno social que se comprometa con el bien común.
-) Un acceso más seguro a los recursos naturales y una mejor gestión y distribución de los mismos.
-) Un adecuado acceso a servicios e infraestructura básica.
-) Un ecosistema conservado y con procesos ecológicos en equilibrio.
-) Un mayor acceso a recursos financieros.
-) Una política y un entorno institucional que apoyen distintas estrategias en materia de medios de vida.

Según Gottret (2011) los Medios de Vida son todas aquellas capacidades (aptitudes y talentos), recursos (económicos, físicos, naturales, humanos y sociales) y actividades -incluyendo la generación de empleo e ingresos- que una población tiene y utiliza para buscar su bienestar y una mejor calidad de vida.

Se denomina sostenibles a estos Medios de Vida cuando pueden afrontar el cambio desastres naturales, cambios climáticos y económicos, recuperarse de sus efectos y continuar mejorando las condiciones de vida sin debilitar la base de recursos naturales. De igual modo, los medios de vida son sostenibles cuando las comunidades los pueden usar armoniosamente en la construcción de su bienestar actual, sin afectar las posibilidades de las generaciones futuras.

Gráfico 1. Marco de los medios de vida sostenibles



Fuente: Gottret (2011)

El marco de MVS identifica cinco categorías de activos o capitales sobre los cuales se cimientan los medios de vida, estas categorías están representadas gráficamente por un pentágono en el cual cada punta representa un capital (Capital Financiero, Físico, Humano, Natural y Social), los cuales deben analizarse dentro de un contexto de vulnerabilidad (DFID, 1999).

Además, la teoría de los medios de vida representa una manera de concebir los objetivos, el alcance y las prioridades del desarrollo. En esencia, se puede afirmar que esta teoría pretende concentrar el desarrollo en los pueblos, lo cual resulta igualmente importante a niveles generales que a niveles más concretos e incluso comunitarios (DFID, 1999).

6.4 Enfoque de los medios de vida

El enfoque de medios de vida, está centrado en la reducción de la pobreza y tiene la finalidad de que las poblaciones más vulnerables puedan expandir sus oportunidades económicas, en base al uso sostenible de la biodiversidad, la buena gestión ambiental y su vasto conocimiento del entorno en el que desarrollan sus actividades. El enfoque de medios de vida facilita, además, el análisis de las comunidades para abordar acciones concretas de reducción de vulnerabilidad, sustentadas en procesos participativos que refuerzan la importancia de escuchar y aprender. Además, es un instrumento analítico para comprender los sistemas y estrategias de medios de subsistencia y su interacción con políticas e instituciones, los cuales pueden ser adaptados a diferentes contextos específicos; Las acciones con enfoque de medio de vida deben: (DFID, 1999).

-) Centrarse en la población.
-) Ser holísticos e integrales.
-) Ser dinámicos y transformadores.
-) Orientarse a la sostenibilidad.

Cambio Climático

Se llama Cambio Climático a la modificación del clima con respecto al historial Climático a una global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todo los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad (Milán Pérez, 2009).

Es un cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (Milán Pérez, 2009).

Es un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, distributivas y políticas, y planea uno de los principales desafíos actuales para la humanidad. Los peores impactos probablemente recaerán en las próximas décadas en los países en desarrollo (Milán Pérez, 2009).

El calentamiento de las temperaturas en tierra presenta una estrecha correspondencia con la tendencia del calentamiento observado sobre los océanos. Varios análisis independientes confirman que el calentamiento de las temperaturas del aire oceánico. Medido a borde de buques y de las temperaturas de las superficies marinas coinciden. A medida que aumenta las temperaturas de los

océanos, el agua se expande. Esta expansión es una de las principales causas de la elevación del nivel del mar observado de forma independiente en el último siglo. Otra causa son las funciones de los glaciares y de los mantos de hielo, así como los cambios en el almacenamiento y el huso de agua en la superficie terrestre (Milán Pérez, 2009).

En las regiones Norte Centro y especialmente las ubicadas en el corredor seco los efectos del cambio climático se presentan muy frecuentemente con fenómenos extremos con exceso de lluvia en corto tiempo o sequía prolongada los cuales inciden directamente en los diferentes campos económicos, sociales, productivos y ecológicos de la zona. El incremento de las temperaturas afectando la salud de las personas y permitiendo el incremento de vectores transmisores de enfermedades. La sequía prolongada afectando directamente en la escases de agua, tanto para el consumo humano, agricultura como para otros usos (Milán Pérez, 2009).

6.4.1 El efecto invernadero

Las investigaciones realizadas sobre muestras de hielo polar desde épocas remotas, antes de iniciar la Revolución Industrial (1750), evidencian que la composición atmosférica contenía concentraciones de gases de efecto invernadero muy por debajo de los valores actuales. Por ejemplo, en la era pre-industrial, las concentraciones de CO₂ eran de 270 ppm (partes por millón), mientras que, en el año 2005, las concentraciones habían aumentado hasta 379 ppm. (IPCC, 2007b). El aumento del CO₂ en la atmosfera se debe principalmente al uso de combustibles fósiles y a los efectos del cambio en los usos del territorio.

Según reporta el IPCC (2007a), las emisiones de CO₂ han continuado ascendiendo en los últimos decenios, el incremento promedio es de 6.4 ± 0.4 GtC año⁻¹ en el decenio de 1990 a 7.2 ± 0.3 GtC año⁻¹ en el período de 2000 a 2005. Con las concentraciones actuales de CO₂, la tendencia de calentamiento se acelera, contribuyendo al aumento de la temperatura media en el mundo en 0.2°C cada diez años.

También, se estima que la mitad del CO₂ emitido hacia la atmósfera se elimina en una escala de tiempo de 30 años; otro 30% se elimina en pocos siglos y el 20% restante permanecerá en la atmósfera durante miles de años (IPCC, 2007b).

Por otro lado, se estima que los sumideros (reservorios) naturales que absorben el CO₂ en la biosfera eliminan aproximadamente de un 50 a 60% de las emisiones antropogénicas (o sea, las emisiones de CO₂ debidas a la quema de combustibles

fósiles y al cambio del uso de los terrenos), por lo tanto, la preservación o incremento del bosque es una forma de evitar emisiones de CO₂. Sin embargo, la deforestación causa un gran daño, pues no solo implica un aumento de emisiones, al cambiar el uso del suelo, sino también por la pérdida de los reservorios o sumideros que absorben CO₂ (IPCC, 2007b).

Las emisiones de gases de efecto invernadero están relacionadas con las formas de producción, las formas de circulación o transporte, y también con las formas de consumo y de distribución de la riqueza que se genera. Los estilos de vida con mayor derroche de energía y recursos son los que han contribuido a los mayores volúmenes de emisiones de gases de efecto invernadero.

Por tal razón los países altamente desarrollados han contribuido decisivamente a este problema y tienen una responsabilidad histórica con el mismo. Aunque ello no exime la responsabilidad diferenciada que puedan tener las llamadas economías emergentes, cuyos ritmos de emisiones se están incrementado, debido principalmente a la deforestación.

6.4.2 El calentamiento global

Es una teoría que predice, a partir de proyecciones basadas en simulaciones computacionales, un crecimiento futuro de las temperaturas. Algunas veces se utilizan las denominaciones cambio climático, que designa a cualquier cambio en el clima, o cambio climático antropogénico, en el que se considera implícitamente la influencia de la actividad humana. Calentamiento global y efecto invernadero no son sinónimos. El efecto invernadero acrecentado por la contaminación puede ser, según algunas teorías, la causa del calentamiento global observado actualmente (IPCC, 2007a).

La temperatura mundial promedio se ha convertido en una medida aceptada del estado del clima y este valor ha crecido en los últimos 100 años aproximadamente 0.7°C (13°F). Según el IPCC, (2007a), once de los últimos doce años se ubican entre los años más cálidos registrados desde 1850, las tasas de calentamiento superficial aumentaron a mediados de la década de los 70 y la superficie terrestre mundial se calienta aproximadamente el doble de la tasa de calentamiento de la superficie oceánica desde esa época.

Para llevar toda esta información, las Naciones Unidas formaron un grupo de científicos llamado Panel Internacional sobre Cambio Climático, o IPCC. El IPCC se reúne cada pocos años para revisar los hallazgos científicos más recientes y escribir un informe que resume todo lo que se sabe sobre el calentamiento global. Cada

informe representa un consenso o acuerdo, entre los cientos de científicos destacados.

Una de las primeras cosas que los científicos aprendieron es que hay varios gases de efecto invernadero responsables del calentamiento, y los seres humanos los emiten en una variedad de maneras. La mayoría procede de la combustión de combustibles fósiles en automóviles, fábricas y la producción de electricidad. El gas responsable de la mayor parte del calentamiento es el dióxido de carbono, también llamado CO₂. Otros contribuyentes incluyen el metano liberado por los vertederos y la agricultura (especialmente de los sistemas digestivos de los animales de pastoreo), el óxido nitroso en los fertilizantes, gases utilizados en refrigeración y procesos industriales, y la pérdida de los bosques que de otra manera almacenarían el CO₂ (IPCC, 2007b).

6.4.3 Vulnerabilidad

De acuerdo a Lücke (2006), citado por Sepúlveda (2008), se entiende por vulnerabilidad “como aquel estado en el que varias personas son susceptibles de sufrir daño y muestran dificultad para recuperarse de los embates de eventos climatológicos externos”. Dazé A; Ambrose K, Ehrhart Ch. (2009) define la vulnerabilidad al cambio climático como “el grado en que un sistema puede o no afrontar los efectos adversos al cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos” también es considerada una función de carácter, magnitud e índice de variación climática, la sensibilidad y la capacidad adaptativa al que está expuesto un sistema.

La vulnerabilidad enmarca las diferentes condiciones en que viven las comunidades, las disponibilidad de los medios de vida y activos que pueden ser afectados por situaciones de choque o estrés y por cambios en diferentes factores temporales sobre las comunidades, las cuales no tienen control o este es mínimo en caso de existirlo; estos aspectos son de importancia debido a que pueden impactar directamente en los activos y en la satisfacción de las necesidades fundamentales de la población limitando sus medios de vida (UNEP, 2010).

Vulnerabilidad al cambio climático

La vulnerabilidad al cambio climático es el grado por el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima. La vulnerabilidad es función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación (IPCC, 2001).

El contexto de vulnerabilidad encuadra el entorno externo en el que subsisten los pueblos. Los medios de vida de estos y la mayor disponibilidad de activos se ven fundamentalmente afectados por tendencias críticas, choques y por el carácter de temporalidad de ciertas variables, sobre los cuales los pueblos tienen un control limitado o inexistente (DFID, 1999).

Además, los procedimientos para evaluar la vulnerabilidad local y las estrategias de adaptación a largo plazo requieren evaluaciones de alta resolución, metodologías para vincular escalas y modelización dinámica en que se utilicen conjuntos de datos nuevos y pertinentes. Con frecuencia se carece de validación a diferentes escalas. La integración regional entre los sectores se requiere para colocar la vulnerabilidad en el contexto del desarrollo local y regional. Es preciso comprender e integrar efectos económicos de un orden más alto y otras dimensiones humanas del cambio mundial (IPCC, 2001).

Las evaluaciones de la vulnerabilidad al cambio climático son en gran parte cualitativas y se refieren a las fuentes y al carácter de la vulnerabilidad. Para avanzar habrá que desarrollar y perfeccionar mediciones o índices múltiples de vulnerabilidad, como el número o porcentaje de personas, especies, sistemas y superficies terrestres que sufren efectos negativos o positivos; los cambios en la productividad de los sistemas; el valor monetario del cambio en el bienestar económico y medidas relativas a la falta de equidad en la distribución (IPCC, 2001).

Según PNUD (2007) desde el ámbito macro-económico, existen algunos factores que coadyuvan a elevar la vulnerabilidad, entre los que se destacan:

-) La alta concentración de pobreza en las poblaciones expuestas a las diferentes amenazas del cambio climático.
-) La desigualdad de los ingresos a lo interno de los países.
-) La carencia de infraestructuras de defensa contra las amenazas climáticas.
-) El acceso restringido a seguros.
-) Las desigualdades sociales y de géneros.
-) Como se puede observar, la vulnerabilidad puede ser reducida porque depende mayoritariamente de factores sociales, en los cuales, la sociedad puede incidir y con ello puede reducir la vulnerabilidad, aumentando la capacidad de adaptación de los grupos humanos a los peligros del cambio climático.

Entre los sistemas humanos sensibles al cambio climático se incluyen muchos recursos hídricos; en agricultura (especialmente seguridad de los alimentos) y silvicultura; zonas costeras y sistemas marinos (pesquerías); asentamientos humanos, energía, e industria; seguros y otros servicios financieros y salud humana.

La vulnerabilidad de estos sistemas varía en función del lugar geográfico, del tiempo y de las condiciones sociales, económicas y ambientales (IPCC, 2001).

Asimismo, el tercer componente de la vulnerabilidad es la capacidad de adaptación definida como la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias. La adaptación al cambio climático se entiende de dos maneras: una relacionada con la valoración de los impactos y vulnerabilidad; y la otra, con el desarrollo y evaluación de opciones de respuesta (IPCC, 2001).

Además, la capacidad de adaptación es dinámica, y depende en parte de la base productiva social, en particular de: los bienes de capital natural y artificial, las redes y prestaciones sociales, el capital humano y las instituciones, la gobernanza, los ingresos a nivel nacional, la salud y la tecnología. Incluso sociedades de alta capacidad de adaptación siguen siendo vulnerables al cambio climático, a la variabilidad y a los valores extremos (IPCC, 2007a).

La capacidad de adaptación es dinámica, y depende en parte de la base productiva social, en particular de: los bienes de capitales naturales y artificiales, las redes y prestaciones sociales, el capital humano y las instituciones, la gobernanza, los ingresos a nivel nacional, la salud y la tecnología. Incluso sociedades de alta capacidad de adaptación siguen siendo vulnerables al cambio climático, a la variabilidad y a los valores extremos (IPCC, 2001).

Los gobiernos disponen de una gran diversidad de políticas e instrumentos para crear incentivos que primen las medidas de mitigación. Su aplicabilidad dependerá de las circunstancias nacionales y del contexto sectorial. En particular, habría que integrar las políticas climáticas en políticas de desarrollo, reglamentaciones y normas, impuestos y gravámenes, permisos comerciales, incentivos financieros, acuerdos voluntarios, instrumentos de información, y actividades de investigación, desarrollo y demostración de carácter más general (IPCC, 2001).

El desarrollo sostenible puede potenciar tanto la como la de mitigación. El desarrollo sostenible, por consiguiente, puede reducir la vulnerabilidad al cambio climático aminorando las sensibilidades (mediante adaptación) y/o la exposición (mediante la mitigación). Análogamente, la reorientación de las vías de desarrollo puede contribuir en gran medida a la mitigación, pero necesitará de recursos para superar múltiples obstáculos (IPCC, 2001).

6.5 La adaptación

La adaptación es definida por el IPCC (2007a), como: el ajuste en sistemas naturales y humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, que mitiga el daño o aprovecha oportunidades. Desde la disciplina de gestión del riesgo, el concepto de adaptación necesita ser precisado porque la adaptación, vista como la construcción de una capacidad de resistencia, tiene su mayor pertinencia desde un enfoque preventivo y no necesariamente de mitigar (corregir) el daño. Por supuesto, la actuación o corrección del daño ayuda a generar capacidades para la adaptación, pero esa no debe ser la lógica, porque un daño prevenido mediante la adaptación es un costo evitado. Por otro lado, la adaptación está relacionada con la resiliencia, tal y como es definida físicamente: la capacidad de oponerse a un impacto.

Siendo consecuente con el reconocimiento de los principales componentes de la vulnerabilidad (exposición + sensibilidad - capacidad de adaptación), entonces se trata de construir:

-) Capacidad de reducir, disminuir o eliminar la exposición a los peligros.
-) Capacidad de mejorar, resaltar o maximizar las propiedades endógenas de la vulnerabilidad.
-) Capacidad de generar conocimientos, conciencia, conductas y hábitos que permitan enfrentar los eventos y reponerse de sus efectos.

6.5.1 Variabilidad del clima, impacto y agricultura

La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones estándar, la ocurrencia de extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales más allá de fenómenos meteorológicos determinados. Por lo cual la variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en forzamientos antropogénicos externos (variabilidad externa) (IPCC, 2002).

En muchas subregiones de América Latina, esta variabilidad en el clima normalmente tiene que ver con fenómenos que ya han producido impactos con importantes consecuencias socioeconómicas y ambientales, que se verían acentuadas por el calentamiento mundial y sus cambios meteorológicos y climáticos conexos. Uno de estos fenómenos está referido a El Niño (IPCC, 2001).

La degradación del suelo y los recursos hídricos es uno de los retos futuros más importantes para la agricultura mundial. Se ha determinado con un nivel de

confianza alto que esos procesos probablemente se intensificarán con los cambios adversos en la temperatura y las precipitaciones. Se ha mostrado que el uso y la ordenación de la tierra tienen un impacto sobre las condiciones del suelo mayor que los efectos indirectos del cambio climático; por lo tanto, la adaptación tiene potencial para mitigar significativamente esos impactos. Se necesitan investigaciones para determinar si la degradación de los recursos aumentaría significativamente los riesgos que enfrentan las poblaciones rurales y agrícolas vulnerables (IPCC, 2001). Además de El Niño o La Niña los ciclones tropicales junto con fuertes lluvias, crecidas y deslizamientos de tierras son muy comunes en América Central y México meridional (IPCC, 2001).

6.5.2 El cambio climático proyectado y sus impactos en la agricultura

Según Milan Pérez (2009) las principales amenazas naturales que ocasiona de forma directa el cambio climático son:

-) Huracanes.
-) Intensas precipitaciones.
-) Inundaciones.
-) Sequías.
-) Incendios.
-) Olas de calor.
-) Elevación del nivel del mar.

De acuerdo a factores geográficos, fisiográficos y de otra índole, estas amenazas no afectan por igual todo el territorio nacional (Milán Pérez, 2009).

Según INETER (2001), se ha demostrado que los efectos secundarios generados por los huracanes en Nicaragua han sido de mayor significación que los efectos directos, sobre todos aquellos huracanes cuyas trayectorias bordean la costa norte de Honduras o los que se desplazan paralelamente a la costa del Pacífico centroamericano, creando condiciones particulares de vientos muy húmedos que generan lluvias persistentes e intensidad moderada, contribuyendo a una rápida saturación de los suelos lo que provoca inundaciones repentinas.

El Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones proyecta un aumento de las emisiones mundiales de GEI entre 25% y 90% (CO₂-eq) entre el 2000 y 2030, suponiendo que los combustibles de origen fósil mantengan su posición dominante en el conjunto mundial de fuentes de energía hasta el 2030 como mínimo. Otros escenarios más recientes, que no contemplan medidas de mitigación de las emisiones adicionales, arrojan resultados similares. Para los dos próximos decenios

las proyecciones indican un calentamiento de aproximadamente 0,2°C por decenio para toda una serie de escenarios de emisiones IEEE (IPCC, 2007a).

La respuesta de rendimientos de los cultivos al cambio climático varía mucho en función de las especies, los cultivares, las condiciones del suelo, el tratamiento de los efectos directos del CO₂, y otros factores propios del lugar. Se ha establecido con un nivel de confianza mediana que unos pocos grados (2°C a 3°C) de calentamiento proyectado producirán aumentos en el rendimiento de los cultivos de zonas templadas, con algunas variaciones regionales. Asimismo, en los trópicos, donde algunos cultivos están cerca de su tolerancia máxima a la temperatura y donde predomina la agricultura de secano, los rendimientos en general podrían reducirse, aun con cambios mínimos en la temperatura; si se produjera una gran disminución de las precipitaciones, los efectos sobre el rendimiento de los cultivos serían aún más adversos (IPCC, 2001).

Importantes avances en las investigaciones acerca de los efectos directos del CO₂ sobre los cultivos logrados desde el Segundo Informe de Evaluación (SIE) parecen indicar que los efectos favorables podrían ser mayores en ciertas circunstancias de estrés, incluidas las temperaturas más cálidas y la sequía (IPCC, 2001). Se espera que la fotosíntesis en plantas C3 responda con una mayor fuerza a la mejora de CO₂ que en plantas C4. Si este es el caso, puede producir un aumento en la distribución geográfica de plantas C3 (muchas de las cuales son plantas madereras) a expensas de los pastos C4 (IPCC, 2002). Por otro lado, en las zonas templadas mejoraría el rendimiento del cultivo de soya. Sin embargo, los cambios en las pautas de precipitación y la desaparición de los glaciares afectarían notablemente a la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico y en conjunto, aumentaría el número de personas amenazadas por el hambre (IPCC, 2007a).

Asimismo, la degradación del suelo y los recursos hídricos es uno de los retos futuros más importantes para la agricultura mundial. Se ha determinado con un nivel de confianza alto que esos procesos probablemente se intensificarán con los cambios adversos en la temperatura y las precipitaciones. Se ha mostrado que el uso y la ordenación de la tierra tienen un impacto sobre las condiciones del suelo mayor que los efectos indirectos del cambio climático; por lo tanto, la adaptación tiene potencial para mitigar significativamente esos impactos (IPCC, 2001).

Según numerosos expertos, tanto el agua como su disponibilidad y calidad serán los principales factores de presión y el principal tema de debate en el contexto de las sociedades y del medio ambiente afectado por el cambio climático; por consiguiente, es necesario ahondar en nuestro conocimiento de los problemas que traen aparejados (IPCC, 2007a).

Los mayores impactos de los cambios en los procesos hidrológicos sobre la productividad en corrientes y ríos, serán el resultado de la reducción de flujos de corrientes estimada para algunas latitudes medias. Se verán cambios en la cantidad

y frecuencia de las precipitaciones invernales, y de la época en la que se derrite la nieve. Además de aumentos en la magnitud o frecuencia de los fenómenos extremos (inundaciones y sequías) (IPCC, 2002).

En algunos estudios recientes, se han estimado impactos económicos en poblaciones vulnerables tales como productores de pequeño tamaño y consumidores urbanos pobres. Estos estudios concluyen que el cambio climático haría disminuir los ingresos de poblaciones vulnerables y aumentar el número absoluto de personas con riesgo de pasar hambre, aunque esto es inseguro y requiere más investigación (IPCC, 2001).

Algunos estudios como el realizado por la Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA) en el 2010, determinaron que los impactos futuros del clima en la agricultura y medios de vida incidirán, en algunos países de la siguiente manera:

a) Los impactos del cambio climático incidirán fuertemente en el proceso de desarrollo del país, el cual pone en riesgo los sistemas de vida en las diferentes regiones de manera diversa. Los mapas de pobreza, inseguridad alimentaria y riesgos tendrán profundas alteraciones en el nuevo contexto del cambio climático.

b) Los escenarios climáticos analizados para el país en menor o mayor grado de exactitud presentan situaciones desfavorables, particularmente para aquellas regiones que se verán afectadas por elevaciones de la temperatura y variaciones en los patrones de precipitación.

c) De una manera general las sequías y las inundaciones son los eventos de mayor incidencia en el país, con efectos sobre diversos medios de vida. Estos medios al verse afectados no garantizan una mejor calidad de vida y generan condiciones de alta insostenibilidad.

d) El agua, como factor vital, se verá altamente afectada, lo cual derivará en implicaciones en diversos sectores de la economía nacional, fundamentalmente la agricultura, la salud, la infraestructura y servicios. Todos estos implicando efectos crónicos sobre los medios de vida, tanto en el ámbito urbano, como en el rural. Las montañas con pérdida de glaciares, los valles con reducciones en sus caudales, pérdida de vertientes, procesos erosivos y los llanos con inundaciones extremas conforman un contexto a atender en el país.

e) El otro factor central es la agricultura toda vez que la vulnerabilidad de los medios de vida al cambio climático, en las comunidades rurales, afecta de manera directa sus economías y su seguridad alimentaria.

f) El abastecimiento alimentario se ve comprometido a nivel de los medios de vida urbana, afectando fundamentalmente a la población de zonas marginales de las principales ciudades receptoras de población inmigrante.

g) Los sistemas de ocupación del territorio y los planes reguladores del crecimiento urbano en las principales ciudades, se hacen más vulnerables; toda vez que los comportamientos de precipitaciones intensas se hacen más recurrentes, incrementando el nivel de exposición.

h) El impacto de eventos climáticos extremos en la agricultura y la ganadería, provocan reducción de ingresos en las comunidades, así como efectos sobre su dinámica socioeconómica.

i) De la misma manera el avance de la frontera agrícola, los chapeos y las quemas descontroladas, que se incrementan con las condiciones de sequía está poniendo en riesgo la riqueza forestal del país y el rol de los bosques en el equilibrio de los ecosistemas.

j) Ante esta realidad, los agricultores deben buscar nuevas fuentes de ingreso migrando a las ciudades, posponiendo procesos educativos de sus hijos, lo que tiende a generar una migración no planificada que incrementa los cordones de pobreza en las ciudades.

k) De la misma manera, las ciudades se ven afectadas por esta inseguridad alimentaria que deriva en costos y en escasez de productos.

l) La salud es otro icono de trascendencia a considerar ya que el cambio climático exagera enfermedades y por tanto limita las capacidades humanas en las diferentes regiones, lo cual también viene aparejado o incide en el incremento de las migraciones poblacionales.

m) Los diferentes actores consultados sobre los eventos climáticos de mayor incidencia que están siendo además afectados por el cambio climático, coincidieron en establecer los más prioritarios por regiones, existiendo importantes niveles de coincidencia desde aquellos identificados por los movimientos sociales y aquellos detectados por los centros de investigación y gubernamentales.

6.6 Las estrategias, políticas y programas frente al cambio climático

Según el estudio de la Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), (2012) Nicaragua ha suscrito la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el

Cambio Climático y por ello se ha comprometido a preparar periódicamente Comunicaciones Nacionales que contengan los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero y las medidas que ha adoptado o prevé adoptar para aplicar la Convención. Nicaragua también ha ratificado el protocolo de Kyoto que le permite aprovechar una fuente adicional de financiamiento para la mitigación del cambio climático a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y potencialmente con el nuevo mecanismo REDD+.

El Gobierno de Nicaragua, en cumplimiento a los compromisos internacionales suscritos y ratificados por la Asamblea Nacional ante la Convención mundial de cambio Climático (CMNUCC), presentó su primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el año 2000. Este documento presenta las emisiones por fuentes y las absorciones por sumideros de GEI generadas por actividades desarrolladas durante el año de referencia 1994 en los sectores: Energía, Procesos Industriales, Desperdicios, Agricultura, Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (COSUDE, 2012).

Siete años después, Nicaragua puso a disposición de las instituciones y de la población en general el Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero en sus cinco sectores, utilizando datos estadísticos oficiales referidos al año 2000. El balance neto anual de emisiones/absorciones de gases de efecto invernadero para el año de referencia 2000, indica que se emitieron 49,202.84 gigagramos (Gg) de CO₂, como resultado del balance entre la fijación de -94,489 Gg de CO₂ y la emisión de 139,869 Gg de CO₂ del sector Cambios del Uso del Suelo (UT- CUTS), principalmente. La fijación y absorción de CO₂ fue producto de los procesos de regeneración natural de la cobertura boscosa, cambios en bosques y otras leñosas; así como por el abandono de las tierras cultivadas en todo el territorio nacional (COSUDE, 2012).

Al nivel nacional se encuentran en ejecución una diversidad de iniciativas que constituyen oportunidades importantes para complementar los esfuerzos de adaptación al cambio climático. Algunas de estas iniciativas se mencionan a continuación, agrupadas por tema de intervención (COSUDE, 2012).

La Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENACC), (2010) presentada por el Gobierno central, contempla 5 ejes, de los cuales cuatro están reflejados en la propuesta de intervención. Estos son: Educación Ambiental para la Vida, Defensa y Protección Ambiental de los Recursos Naturales, Conservación, Recuperación, Captación y Cosecha de Agua, Mitigación, Adaptación y Gestión de Riesgo ante el CC, Manejo Sostenible de la Tierra. Se relacionan con ella, aunque fueron elaborados con anterioridad, diversos tipos de instrumentos programáticos

para fomentar la adaptación en determinadas cuencas o zonas biogeográficas, como: el Análisis de la Vulnerabilidad Actual del Sistema Caficultura y su Vínculo con la Seguridad Alimentaria para Jinotega y Matagalpa y Medidas de Adaptación (Diagnóstico con propuestas), la Estrategia de Adaptación para la Cuenca 64 (Proyecto no financiado).

Más recientemente, fueron formulados: el Plan de Adaptación para la Cuenca #60 (subcuenca del Río Aquespalapa, cuya parte más alta se encuentra en el municipio de Estelí, ciudad principal de la región segoviana) proyecto aprobado por el Fondo de Adaptación, y el plan de implementación de la Estrategia REDD formulada con el BM, orientado a la cuenca de Río San Juan que comprende la de los lagos Xolotlán y Cocibolca, y que tiene una de sus partes más alta en el extremo sur de Las Segovias (en los municipios de San Nicolás, La Trinidad y parte de Estelí) (COSUDE, 2012).

Por otra parte, están el PNGR 2004 y los PMGR, derivados del mismo, y elaborados bajo la tutela de la SE-SINAPRED, que se enfocan en la Preparación para la respuesta y las Obras de Mitigación de Desastres (no se debe confundir con la mitigación de CC) (COSUDE, 2012).

Adicionalmente, se han dado intervenciones articuladas sea con MARENA o con otros ministerios (MEM, INTA), que tienen continuidad en la actualidad, y que no son explícitamente orientadas a la respuesta al CC, pero que tienen acciones que lo hacen (como POSAF, etc.). Son programas y proyectos a través de los cuáles es posible la identificación, la definición y la ejecución de medidas de adaptación, relacionados con el manejo de cuencas, el fortalecimiento de agricultores y la gestión de riesgos (COSUDE, 2012).

En materia de CC, en la región de Las Segovias, hay una diversidad de proyectos y programas que se encuentran en ejecución, dirigidos hacia la conservación de los recursos naturales (biodiversidad, suelo, agua) del municipio y hacia el control de las diversas amenazas (despale, contaminación, incendios) que afectan a esos mismos recursos naturales (COSUDE, 2012).

Adicionalmente a estas iniciativas, se encuentran en desarrollo otras dirigidas a la identificación y ejecución de medidas de adaptación al CC. Estas son: la Delegación Territorial del MARENA en Estelí junto con la Dirección de CC, la Cruz Roja Nacional, con el apoyo de la Cruz Roja Holandesa, CARE, el proyecto PIMCHAS “Plan de Manejo Integrado de Cuencas” (en el municipio de Estelí), las demás oficinas de desarrollo municipal y departamental como INAFOR y MAGFOR, otros proyectos de COSUDE, como Pyme Rural. En su conjunto, estas diversas formas

programáticas, algunas ejecutadas, otras a nivel de identificación, presentan acciones que se puede agrupar bajos los siguientes ítems: Gestión territorial del Agua, Desarrollo limpio, Adaptación vía la agroforestería, y Desarrollo de capacidades (COSUDE, 2012).

Según Ramírez *et al.*, (2010) en 1992, Nicaragua firmó la Convención Marco sobre los Cambios Climáticos de las Naciones Unidas durante la Cumbre de la Tierra, la que a su vez fue ratificada por la Asamblea Nacional en octubre de 1995, entrando en vigor en enero de 1996. El Protocolo de Kyoto fue ratificado por la Asamblea Nacional en julio de 1999. Nicaragua ha cumplido con los compromisos asumidos dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas a través de la realización de algunas acciones entre las que destacan: en junio de 2001 presentó la Primera Comunicación Nacional para la CMNUCC, asimismo, ha desarrollado inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero y esbozó la primera estrategia de mitigación y adaptación, reflejando las circunstancias y problemáticas nacionales, principalmente en los sectores de Recursos Hídricos y Agricultura. La primera comunicación nacional de Nicaragua incluye el Plan de Acción Nacional ante el Cambio Climático (PANCC) que fue establecido en el 2001. El PANCC fue actualizado en el año 2004, sin embargo, aún no ha sido oficializado.

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) a través de la Dirección General de Cambio Climático (DGCC) es la institución nacional que coordina y facilita el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través de la CMNUCC y el Protocolo de Kyoto, además de trabajar en la elaboración de las comunicaciones nacionales ante la CMNUCC y los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, facilita y promueve el proceso de adaptación al cambio climático fomentando el desarrollo de estudios de vulnerabilidad para luego impulsar la adaptación (Ramírez *et al.*, 2010).

En la actualidad la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio (ONDL) ejecuta el proyecto “Desarrollo de Capacidades para el Mecanismo de Desarrollo Limpio ”, financiado por el Programa Ambiental de Naciones Unidas y tiene como propósito apoyar a las Autoridades Nacionales Designadas en el proceso de aprobación de proyectos denominados: Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), consistentes con las prioridades de desarrollo sostenible del país, así como mejorar la preparación institucional y la construcción de capacidades nacionales, además de contribuir a la mitigación de gases de efecto invernadero (Ramírez *et al.*, 2010).

Por otra parte, el proyecto “Actividades Habilitantes para la preparación de la Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre

Cambio Climático” busca desarrollar dos programas claves para hacer frente a la mitigación de gases de efecto invernadero y la identificación de medidas de adaptación ante el cambio climático a nivel de departamentos priorizados, así como el fortalecimiento de los instrumentos legales-institucionales para incluir el tema de cambio climático dentro de los planes nacionales y locales de desarrollo.

La ONDL promueve dos estrategias para enfrentar el cambio climático, estas son: 1) mitigación en función del Protocolo de Kyoto, y 2) implementación de medidas de adaptación, fundamentalmente regidos por los estudios de vulnerabilidad.

Gráfico 2. Esquema síntesis de la relación del Cambio Climático y los Medios de Vida



Fuente: Elaboración propia

VII. PREGUNTAS DIRECTRICES

Pregunta general

¿Cómo se presenta la vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en las principales comunidades rurales asistidas por el Programa de Desarrollo Rural (PDR) de la Universidad Católica del Trópico Seco, en el periodo 2015?

Preguntas específicas

¿Cómo se describen las características socioeconómicas actuales y los medios de subsistencia de las comunidades asistidas por el PDR?

¿Cuáles son las amenazas climáticas y vulnerabilidad ante el cambio climático en los medios de vida de los productores vinculados a las iniciativas de trabajo del PDR de la Universidad Católica del Trópico Seco?

¿Qué amenazas hidrometeorológicas producidas por el cambio climático están afectando a los medios de vida de los productores? ¿Con qué recursos y estrategia cuentan los productores ante el cambio climático?

¿Cuáles son las acciones y estrategias que la Universidad Católica del Trópico Seco implementa en las comunidades a través del Programa de Desarrollo Rural y otros actores, en función de la adaptación al cambio climático dirigidas a las comunidades en estudio?

¿Qué acciones en relación a la conservación de suelo, agua y bosque implementa la UCATSE a través del Programa de Desarrollo Rural y otros actores, en función de la adaptación al cambio climático dirigido a las comunidades en estudio?

¿Qué lineamientos pueden ser propuestos que permitan la integración a la gestión de los riesgos climáticos y la adaptación al cambio climático dentro de los proyectos y acciones institucionales?

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 Ubicación geográfica

El estudio se realizó en las comunidades aledañas a la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE), ubicada en el kilómetro 166 ½, carretera Panamericana Norte. Estas localidades se ubican aproximadamente en el km 174, es decir a 26 km de Estelí, poseen precipitaciones de 700 a 900 mm/año, temperaturas anuales de 24° C y una humedad relativa de 58 a 79% (UCATSE, 2015).

Tabla 1. Ubicación geográfica de las comunidades en estudio

Comunidad	Latitud norte	Longitud oeste	Altura (msnm)
La Libertad	13° 63"	86° 23"	1013
Arenales	13° 19"	86° 21"	573
San Pedro	13° 19"	86° 21"	573
Piedra Larga arriba	13° 17"	86° 21"	764
Caña Florida	13° 16"	86° 19"	974
Santa Adelaida	13° 14"	86° 22"	840

8.2 Tipo de investigación

En base a lo planteado por Hernández, R. Collado, C. Bautista, P. (2006) por su naturaleza, la investigación es de tipo no experimental de diseño transversal, o transeccional, ya que la obtención de datos se realizó en un solo momento, en un tiempo único en cada unidad de análisis (productores comunitarios y actores locales). El diseño de investigación se enfocó en el propósito de describir las variables e indicadores y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

8.3 Universo o población

Las poblaciones del estudio se asientan al sureste del municipio de Condega, ubicadas en seis comunidades del sector rural, conformadas por 497 familias dedicadas principalmente a la agricultura de autoconsumo, todas ellas atendidas por el Programa de Desarrollo Rural (PDR) UCATSE. Estas comunidades se encuentran organizadas por los gabinetes de las familias, líderes comunales y CAPS.

8.4 Muestra

La muestra se calculó con la fórmula de poblaciones finitas según Münch G. L. (1996), citado por Pedroza (2007):

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población (497)
- Z = nivel de confianza 95% (1.96)
- p = probabilidad de éxito (50)
- q = probabilidad de fracaso (100-p = 50)
- e = % de error máximo permitido (5)

Tabla 2. Distribución de la muestra para aplicación de encuestas

Ítem	Comunidad	N° de familias	% respecto a la población	Muestra
1	La Libertad	72	15	31
2	Arenales	200	40	87
3	San Pedro	86	17	37
4	Piedra Larga arriba	83	17	37
5	El porvenir	14	03	07
6	Santa Adelaida	42	08	18
	TOTAL	497	100	217

Tabla 3. Distribución de participantes en técnicas cualitativas

Ítem	Técnica	Fuente	Participantes
1	Entrevista	Líderes/Gabinetes de la familia	10
2	Taller	Productores beneficiados con el PDR y Proyectos comunitarios	12
3	Revisión documental	Decisores/coordinadores de proyectos	03

Tipo de muestreo

El muestreo que se utilizó para la recolección de datos cuantitativos fue de tipo probabilístico, conocido como Muestreo Simple. Es la modalidad de muestreo más conocida y que alcanza mayor rigor científico. Garantiza la equiprobabilidad de elección de cualquier elemento y la independencia de selección de cualquier otro (Hernández *et al.*, 2006). En este procedimiento se extrajo al azar un número determinado de familias provenientes de la población y se aplicaron sobre el marco poblacional 217 encuestas distribuidas según la proporción correspondiente de cada comunidad. Por otra parte, las variables cualitativas se extrajeron de un

muestra no probabilística donde los sujetos (informantes claves) fueron elegidos de manera intencionada.

8.5 Definición de variables y su operacionalización

Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables

Objetivos	Variables	Indicadores	Fuentes de información/Técnica
Describir las características socioeconómicas actuales y los medios de subsistencia de las seis comunidades asistidas por el PDR.	Características socioeconómicas de las comunidades	Edad de los jefes de familias Estructura familiar Actividades económicas Vivienda y servicios básicos Acceso vial a la comunidad Actividad agrícola Asociatividad	Jefes de familia/ Encuesta
Identificar las amenazas climáticas y la vulnerabilidad al cambio climático en los medios de vida de los productores de las comunidades	Amenazas Climáticas y vulnerabilidad ante el CC.	Conocimiento y prácticas sostenibles del suelo Conocimientos e implementación de tecnológicas sostenibles para el suelo Conocimiento y uso de tecnologías para el aprovechamiento de recursos hídricos Conocimiento e implementación de prácticas para recursos forestales Amenazas hidrometeorológicas Amenazas por el cambio climático Recursos y estrategia ante el cambio climático	Líderes comunitarios/Talleres
Explicar las acciones y estrategias que la Universidad Católica del Trópico Seco implementa en las comunidades a través del Programa de Desarrollo Rural y de otros actores, en función de la adaptación al cambio climático dirigidas a las comunidades en estudio	Acciones y estrategias implementadas por los distintos actores que intervienen en las comunidades	Saneamiento e higienización de fuentes hídricas Reforestación de cuencas Obras de conservación en laderas Programa de educación ambiental Capacitación en alternativas de alimentación de verano Establecimiento de huertos familiares Asistencia técnica Jornadas de salud vegetal y animal	Líderes comunitarios/ Entrevistas Actores de los territorios/Entrevista, Revisión documental informe PDR 2 y POA Foro Miraflor 2015

Objetivos	Variables	Indicadores	Fuentes de información/Técnica
		Asistencialismo y otras actividades	
Proponer lineamientos estratégicos que puedan Integrarse a la gestión de los riesgos climáticos y la adaptación al cambio climático dentro de los proyectos y acciones institucionales.	Lineamientos estratégicos para la Adaptación al Cambio Climático	Redefinición de la extensión Educación ambiental Adaptación al cambio climático Fortalecimiento del capital social Emprendedurismo y asociatividad	Líderes comunitarios y principales y actores/Taller

8.6 Selección de las técnicas o instrumentos para la recolección de datos

Las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos en el estudio y para dar salida a cada objetivo de la investigación, se describen a continuación:

La encuesta: Según Münch G. L. (1996), citado por Pedroza (2007) la encuesta es una técnica que consiste en obtener información acerca de una parte de la población o muestra, mediante el uso de un cuestionario que se aplicó a 217 jefes de hogar. La recopilación de la información se realizó formulando preguntas que miden los diversos indicadores que se han determinado en la operacionalización de los términos del problema o de las variables – cualitativas y/o cuantitativas – (anexo 1).

La entrevista: Es uno de las principales técnicas de la investigación social es la entrevista. Mediante esta se trata de obtener información relevante y verídica a través de un proceso de estudio (Doorman, 1991; citado por Pedroza 2007).

Esta técnica se aplicó para obtener o contrastar información de parte de los decisores y coordinadores, respecto de los programas, proyectos y acciones dirigidas al desarrollo rural y cambio climático en las comunidades en estudio (anexo 2).

Las organizaciones que inciden en las comunidades tomadas en cuenta para aplicar entrevistas fueron Foro Miraflores, UNAG, Familias Unidas y UCATSE.

Los talleres: Para aplicar esta herramienta se convocaron a los líderes comunitarios de las diferentes localidades, con quienes se implementó la herramienta CRiSTAL, contando con el apoyo de estudiantes que realizan prácticas de extensión en las comunidades (anexo 3).

CRiSTAL es una herramienta para la identificación y análisis comunitario de riesgos climáticos e impactos sobre los medios de vida y medidas de adaptación (Gómez, 2011).

El uso de esta herramienta permite tanto a tomadores de decisión, técnicos, planificadores e implementadores de proyectos, visualizar las variables y riesgos climáticos para integrar, en la planificación y proyectos de desarrollo, la perspectiva del cambio climático y fortalecer los procesos de adaptación a nivel comunitario, local y regional.

Revisión documental: Esta técnica de observación complementaria se implementó para mejorar la comprensión de los puntos abordados en la entrevista y para hacerse una idea del desarrollo y las características de los procesos descritos.

Para implementar la revisión documental se utilizó la lista de cotejo llamadas comúnmente matrices de revisión documental. Para la elaboración del instrumento se definieron los aspectos a revisar de acuerdo a los objetivos, variables e indicadores, así como las fuentes a consultar (anexo 4). Las fuentes de estas técnicas fueron el informe del Programa de Desarrollo Rural de UCATSE 2014, el informe de gestión 2015 del organismo no gubernamental Foro Miraflores, encargado de administrar la reserva de Miraflores y su corredor biológico de las cuales las comunidades estudiadas forman parte de esta reserva natural y de la Fundación Familias Unidas la cual promueve el desarrollo comunitario en estos territorios.

La triangulación metodológica

Se basó en contrastación de los resultados de las distintas técnicas, analizando coincidencias y diferencias. Su fundamento se centró principalmente en la idea de que los métodos son instrumentos para investigar un problema y facilitar su entendimiento.

La triangulación permite comprobar la validez y fiabilidad de la información que primeramente se ha obtenido. Consiste en la combinación de métodos cualitativos o cuantitativos de investigación en la medición de una misma unidad de análisis.

Dichos métodos son complementarios y combinarlos permite utilizar los puntos fuertes y paliar las limitaciones o debilidades de cada uno de ellos, cruzar datos y observar si se llega a las mismas conclusiones (Rodríguez, Pozo y Gutiérrez, 2006).

8.7 Procedimiento para análisis de resultados

Los datos cuantitativos recuperados se procesaron con el paquete estadístico SPSS versión 22. Se realizó un análisis descriptivo de la muestra, reflejando medidas de dispersión y gráficos de frecuencias, para observar la variable de forma global haciendo una comparación inmediata del porcentaje o la frecuencia del total.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1 Características socioeconómicas de las comunidades

Las comunidades rurales atendidas por el Programa de Desarrollo Rural se encuentran ubicadas dentro del municipio de Condega, entre estas se pueden mencionar La Libertad, Piedra Larga, El Porvenir, San Pedro y Arenales.

Según UCATSE (2014) entre los principales problemas identificados en estas comunidades están los siguientes:

-) Deficientes sistemas de distribución de agua.
-) Deforestación de las cuencas hídricas.
-) Débil estructura de caminos y puentes.
-) Viviendas desprovistas de letrinas.
-) Bajos rendimientos en cultivos de subsistencia (maíz y frijol).
-) Bajo nivel organizacional para la producción.

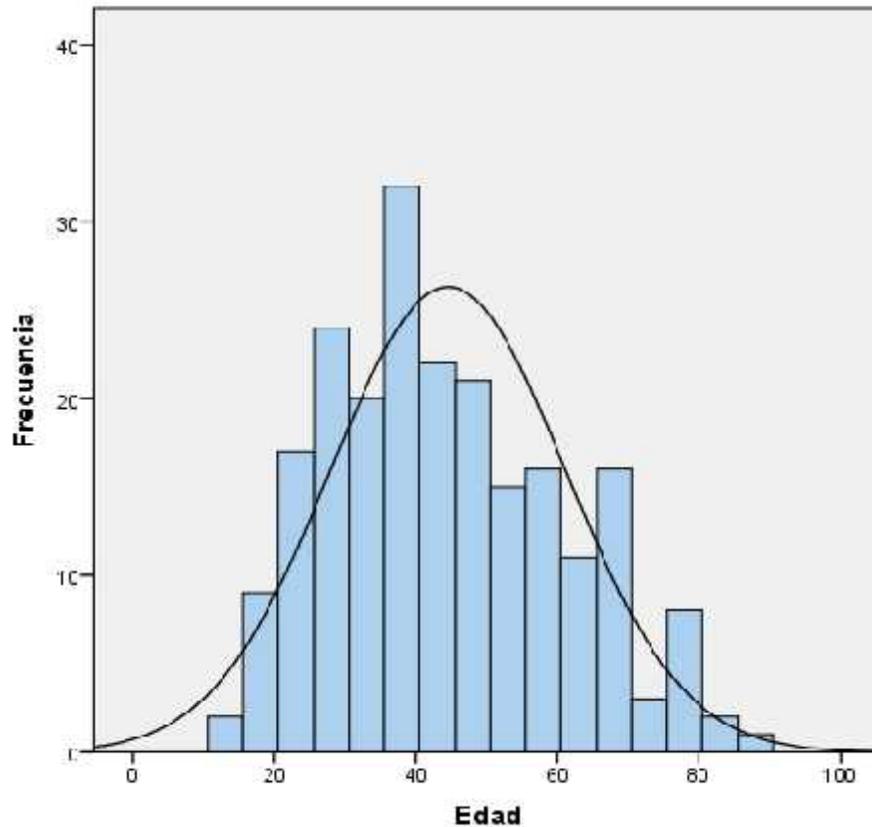
Estas comunidades se encuentran organizadas por un líder y un gabinete de la familia quienes se encargan de la gestión educativa, salud, producción, organización, educación y medio ambiente principalmente; además existe un Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPS).

Edad de los jefes de familias

El predominio de hombres como jefes de hogar es visible en las comunidades rurales y puede establecerse como parámetro lo que se determinó en el VIII censo de INIDE (2006), que asegura que en el municipio de Condega 50% son hombres y 50% mujeres.

El 63% de los jefes de familia son hombres y el restante 37% mujeres, todos ellos con una edad promedio de 45 años \pm 2.21, y el 58% se encuentra entre los 18 y 45 años de edad, mostrándose con mayor detalle en el gráfico 3.

Gráfico 3. Distribución de la edad de los jefes de familia de las comunidades en estudio



Fuente: Resultado de investigación

La división de la población en tres grandes grupos de edad –los jóvenes (menores de 15 años), los adultos (de 16 a 64) y los ancianos (mayores de 65) – permite clasificar con facilidad a nivel mundial las poblaciones entre jóvenes y envejecidas, coincidiendo con países en desarrollo y países desarrollados. Los contrastes en la edad media de la población son muy acusados entre unos y otros. Así, si la edad media de la población mundial es de 23 años aproximadamente, los países desarrollados superan los 25 o 30 de edad media, y los países en vías de desarrollo la tienen inferior a 20 años (Solá, 2007).

Estructura familiar

La media de los hogares se compone de cinco personas, estructurado por los padres y tres hijos, uno de ellos generalmente es menor de 12 años que en su mayoría asisten a la escuela. Para APAN (2006) la familia promedio a nivel nacional es de 5.9 miembros, cifra que en el sector rural asciende a 6.2 miembros por hogar.

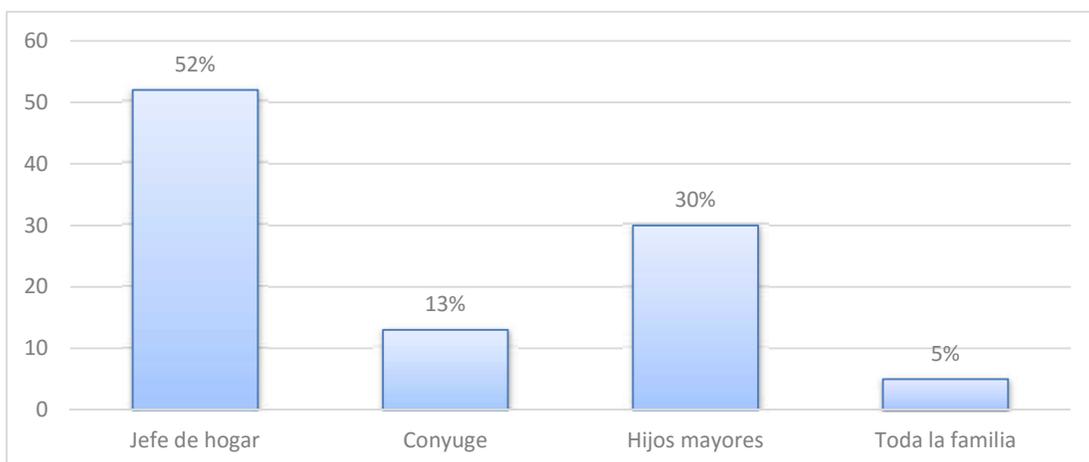
La mayoría de los hogares se encuentra en relación conyugal estable, un 50% de las parejas se encuentran casados, 26% en unión libre y el resto en soltería o viudez. Esto es comparable con las estadísticas nacionales del sector rural donde el 28.6% se encuentra en estado de unión libre, 25.4 casado y el restante 50.1% en estado de soltería (INEC, 2001).

El 15% de los jefes de hogar es analfabeta y solamente un 27% saben leer y escribir, el grado de escolaridad que predomina es la primaria con un 45% y un 10% con secundaria aprobada, y solo el 2% posee estudios técnicos. En comparación con el informe del INEC (2001), se reporta una tasa nacional de 32.8% de analfabetismo, mayor que la encontrada en las comunidades en estudio. Por su parte, el MINED (2011) afirma que a nivel nacional para el 2011, el 3.5% de la población se encontraba en analfabetismo y se proyectaba una reducción del 3.3% al finalizar el 2015.

Actividades económicas

En cuanto a las actividades económicas, se encontró que el 65% de los jefes de hogar se dedica principalmente a la agricultura, 27% a los quehaceres del hogar y el restante 11% se dedica al comercio o posee un trabajo no agrícola del cual percibe alrededor de C\$ 552.00 mensuales que se encuentra por encima del salario mínimo del sector agrícola (C\$ 3,187.43). El 76% de los hogares además vende su fuerza laboral como peón en fincas agropecuarias o en cultivos de tabaco establecido por medianos y grandes productores de la zona. La participación del hogar en el trabajo extrapredial y de cuentapropismo que realiza la familia se refleja en el gráfico 4.

Gráfico 4. Participación de la familia en el trabajo extrapredial



Fuente: Resultados de investigación

El INEC (2001) menciona que el índice de la población económicamente activa se encuentra en 57.4% y un 42.6% de población económicamente inactiva en el sector rural.

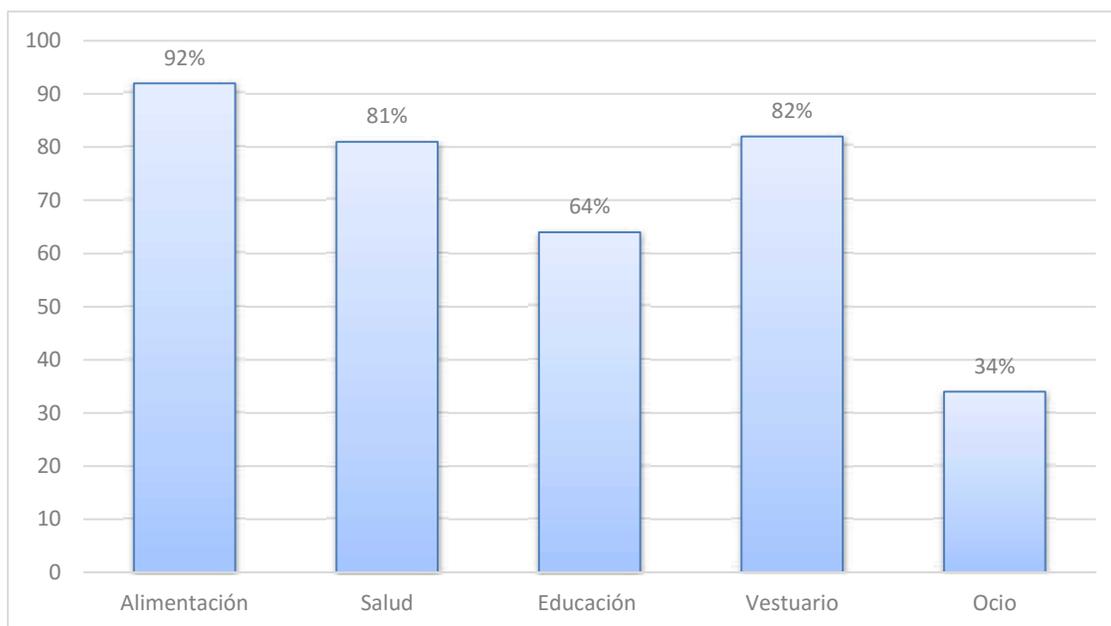
El 65% de los empleos que tienen las familias que trabajan son temporales o eventuales y solo el 35% son fijos. El mayor auge de trabajo temporal de la población que se dedica principalmente a la agricultura ocurre entre los meses de enero a mayo, porque posteriormente se dedican a sus propios cultivos. Al reflejar las estadísticas de UPM (2002), donde el desempleo afecta al 13.5% de la PEA en el sector rural. Por su parte el INIDE (2008), en el sector rural el 73% de la PEA tienen empleos de muy baja productividad y de bajo ingreso.

El ingreso por la venta de excedentes de la producción agrícola es de C\$14 200 anuales del 65% que produce la tierra. Se encontró que solo el 5% de los hogares recibe remesas del extranjero en un promedio de C\$1 420 mensuales o equivalente de US \$52, y solamente el 10% de los hogares tiene un financiamiento personal o agrícola que generalmente es brindado por ONG's y actualmente solo el 3% de los pobladores de estas comunidades recibe el beneficio del Bono Productivo por parte del gobierno.

Si bien el Banco Central de Nicaragua estima las remesas alcanzaron los 655 millones de dólares en el año 2006, existen otros autores y otros cálculos que le atribuyen una magnitud bastante superior. "Un estudio realizado por Federico Torres para la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) concluyó que su monto en 1999 oscilaba entre 400 y 800 dólares, sobre la base de un ingreso mensual por hogar de 70 dólares. Otros estudios hablan de 150 dólares. Las remesas podrían representar no menos del 14.4 % del Producto Interior Bruto de Nicaragua" (Rocha, 2004; citado por Sola, 2007).

Los ingresos percibidos por los hogares promedian los C\$4 735 consiguiendo cubrir el 80% de las familias, los gastos básicos de alimentación, salud, vestuario y educación de los hijos generalmente en la primaria, según lo muestra el gráfico 5. Al compararse el nivel promedio de ingreso de las familias con el costo de la canasta básica (C\$12 364. 45), solo logra cubrirse el 38% de la misma.

Gráfico 5. Cobertura de los ingresos en las necesidades del hogar



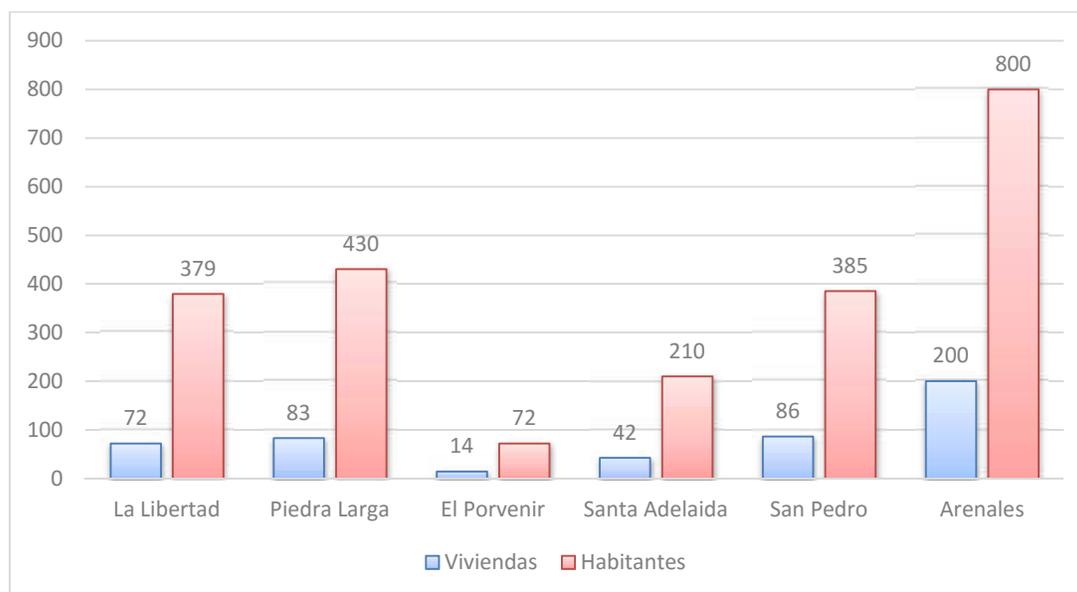
Fuente: Resultados de investigación

Este ingreso sobrepasa las estadísticas presentadas por APAN (2006) en el que el 70% de la población económicamente activa no alcanza a cubrir los gastos de la canasta básica (53 productos), a partir de un ingreso mensual de US \$125.98

Vivienda y servicios básicos

La población total de las comunidades la conforman aproximadamente 2 276 habitantes, presentando en promedio de 455 habitantes por comunidad, en correspondencia a la cantidad de pobladores. Existen actualmente alrededor de 497 viviendas en total y un promedio de 91 viviendas por comunidad, con un promedio de 5 personas por vivienda. La distribución de pobladores y viviendas se muestra a continuación en el gráfico 6.

Gráfico 6. Habitantes y viviendas por comunidad



Fuente: Resultados de investigación

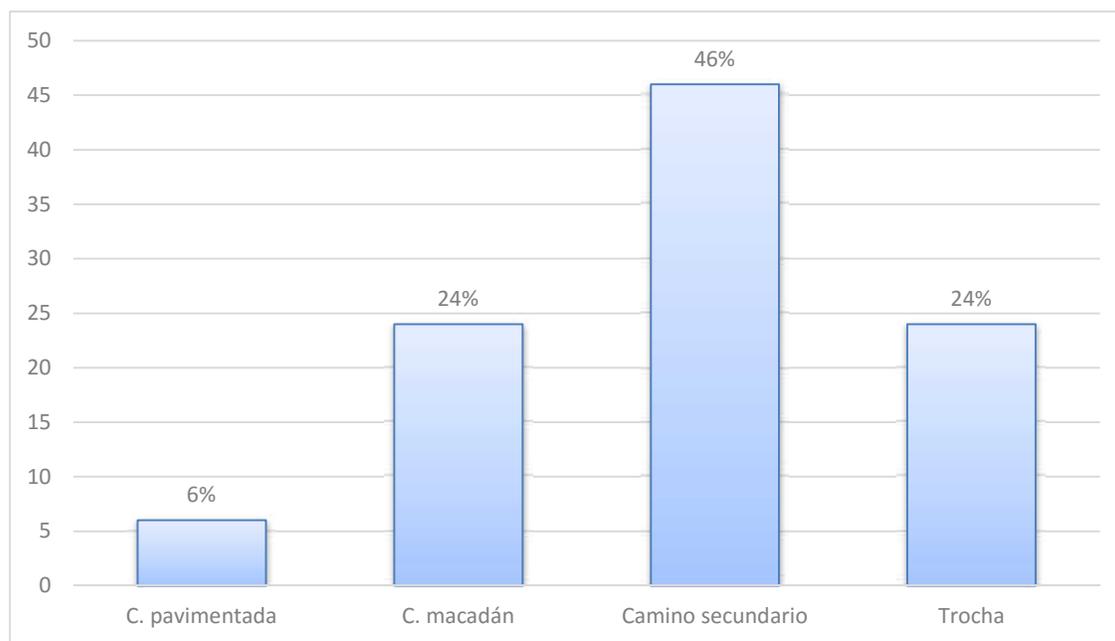
El 97% de las viviendas son propias y el restante 3% es prestada, generalmente propiedad de un familiar o alquilada. El 53% de los hogares disponen de viviendas de mampostería, 24% de madera y el restante 23% está hecha de tierra o materiales improvisados. Respecto del estado de la vivienda, se encontró que el 39% se encuentra en buen estado, un 54% en regular estado y el restante 7% en mal estado.

Según Hábitat para la Humanidad (2009), para el año 2005 el parque habitacional era de 1 116 540 habitadas por 5 142 000 personas, con un 11% de vivienda desocupadas. En cuanto al estado físico, se encontraron 22.6% en buen estado, 46.4 en regular estado y 30.9% en mal estado. El déficit habitacional nacional para el 2005 es de 883 mil y a esto se proyecta un crecimiento poblacional del 1.7% anual, equivalente a 22 000 nuevas familias para el año 2006-2015 (INVUR, 2005).

Acceso vial a la comunidad

El acceso vial de las comunidades y las viviendas por medio de vehículos es posible solo para el 30% de la población, un 46% aproximadamente tiene acceso por camino secundario que generalmente es inaccesible en periodo de invierno y 24% tiene únicamente acceso a pie a través de trochas.

Gráfico 7. Vías de acceso a las viviendas de los comunitarios



Fuente: Resultados de investigación

Según el INIFOM (2000), el sistema vial del municipio está constituido por un total de 297.15 Km de caminos, de los cuales 10.43% son la red primaria, el 4.96% la red secundaria y el 4.6% es terciaria. Hay seis puentes y 95 alcantarillas. Del total de vías del municipio, se incluye los 18.35 km. de la carretera panamericana que atraviesa el municipio de norte a sur.

Por su parte, según el MTI (2007) la red vial de Nicaragua cuenta con 19,137 Km, de ellos sólo 2,033 Km son pavimentados, aproximadamente un 11% de la red; 3,275 son revestidos (un 17%), 6,386 de todo tiempo (33%), 7,054 de estación seca (37%) y 390 adoquinados (2%).

Como se indica con anterioridad, el mayor problema se encuentra en la gran cantidad de kilómetros de superficie de estación seca, lo que supone una gran dificultad para sacar la producción agrícola durante la mitad del año, que es estación lluviosa.

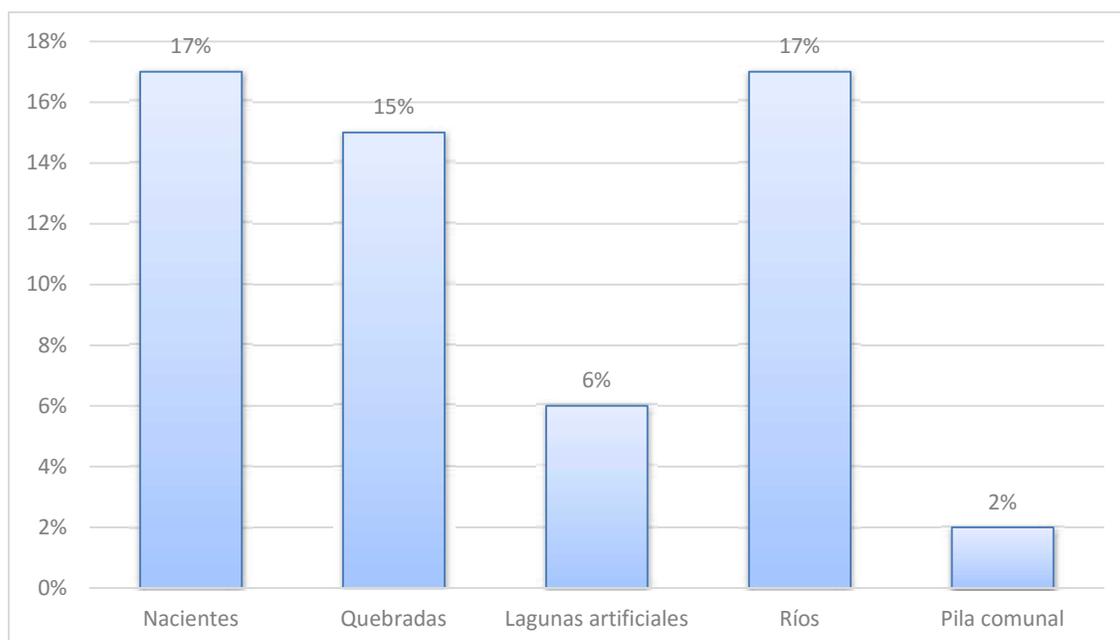
Acceso a servicios básicos

La fuente hídrica se encuentra en promedio a 300 m de distancia de la vivienda; sin embargo, la disponibilidad del agua de beber cubre al 82% y el restante 18% no la

tiene al alcance o disponible en las cercanías de la vivienda. El 46% de los hogares tiene el agua de un miniacueducto que abastece a la comunidad generalmente distribuyéndola por turnos a los diferentes sectores, un 50% la obtiene de un pozo comunitario, 3% la adquiere de un río y 1% de la población la almacena del agua de lluvia.

Dentro de las comunidades existen otras fuentes de agua disponibles generalmente en invierno y son aprovechadas por los pobladores, como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 8. Aprovechamiento de recursos hídricos en época de invierno



Fuente: Resultados de investigación

Según Hábitat para la Humanidad (2009) el 39.5% tiene problemas de acceso a agua potable y un 73% del sector rural carece de ella.

El servicio de energía eléctrica está limitado para un 33% de los hogares que en su totalidad corresponden a los que se ubican en la comunidad de La Libertad; sin embargo, el restante 66% tiene acceso a la energía eléctrica gracias a la ubicación cercana a la carretera Panamericana o por la facilidad de acceso que ha permitido el ingreso de la electricidad.

Según INIFOM (2000) la red municipal brinda el servicio de energía eléctrica a través de 1 577 estaciones domiciliarias que benefician a una población de 9,462

habitantes y con un consumo promedio 35 - 40 Kw/h por abonado. El sector urbano contaba con 939 abonados, el rural con 638 conexiones domiciliarias antes del Mitch.

Actividad agrícola

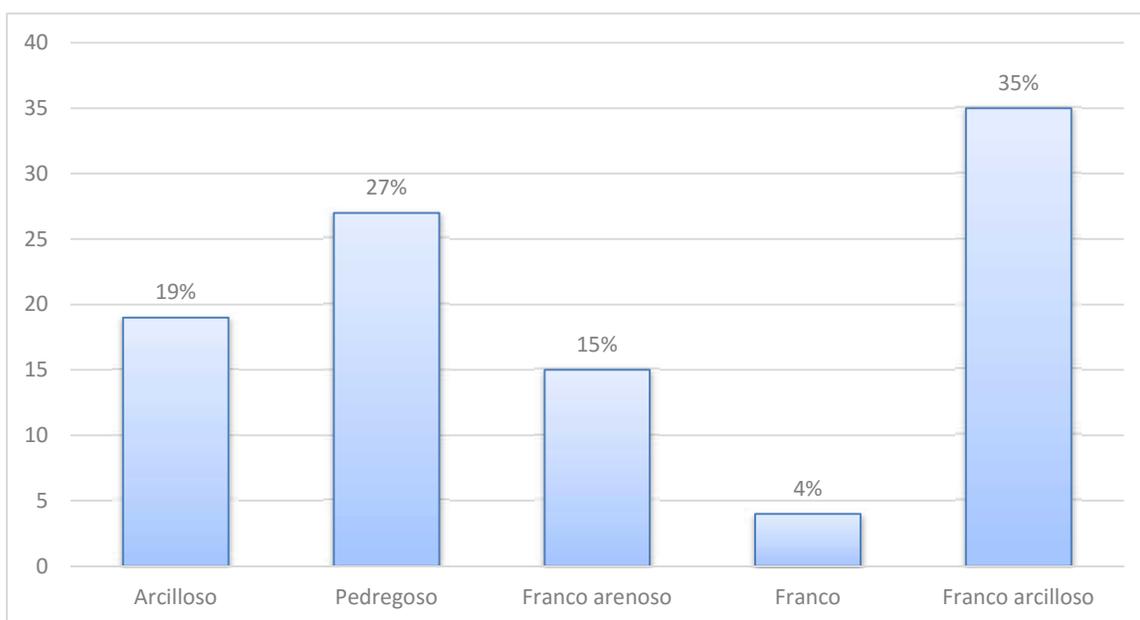
En las comunidades atendidas por el Programa de Desarrollo Rural predomina con un 88% la agricultura familiar, del cual solo el 33% ha incorporado la crianza de ganado vacuno; sin embargo, el 12% de los hogares no practica la agricultura y obtiene sus ingresos por el cuentapropismo o mediante el empleo.

Por su parte, para Pinoth (2011) la participación de las familias en actividades productivas de pequeña escala les permite un umbral de generación de ingresos en mercados laborales rurales, también generan la posibilidad al acceso de bienes y servicios de las familias, la formación de capacidades en población con baja escolaridad, el fomento de la organización productiva y el ejercicio de roles para la integración social y la ciudadanía.

La tenencia de las parcelas en un 65% de los hogares es propia, un 17% la trabaja en diferentes formas de mediería y el restante 18% trabaja tierras prestadas que generalmente pertenecen a sus padres u otros familiares. Estas comunidades no tienen costumbre de establecer huertos familiares y apenas el 13% la práctica.

Los suelos agrícolas poseen una capa arable de aproximadamente 35cm de profundidad, 54% de los suelos presentan texturas favorables para la agricultura y el restante 46% es arcilloso o pedregoso, lo que dificulta el establecimiento de ciertos cultivos. Dos de las comunidades, La Libertad y Piedra Larga, poseen más del 85% del área agrícola establecida sobre laderas con pendientes de 18% en promedio.

Gráfico 9. Tipos de suelos de las parcelas agrícolas



Fuente: Resultados de investigación

En Nicaragua, se ha registrado una reducción de las precipitaciones, la que está asociada a la variabilidad climática natural fundamentalmente en el Pacífico, y el aumento de las temperaturas está provocando efectos negativos en el uso de los terrenos y el rendimiento de los cultivos (Milán, 2009).

En promedio los hogares disponen en promedio de 3.75 Ha para cultivar, aunque solo 2.36 Ha son aprovechadas. En el ciclo 2014, en promedio los hogares establecieron 1.29 Ha de maíz, 1.07 Ha de frijol y del 1% de productores que suelen sembrar trigo millón establecen en promedio 0.74 Ha, registrándose rendimientos medios de maíz por 24.29 qq Ha⁻¹, frijoles con 14.79 qq Ha⁻¹ y sorgo con 16.94 qq Ha⁻¹.

Lo anterior puede compararse con lo encontrado por Pinoth (2011) donde el área promedio, cultivada con frijol por las familias en Jalapa es 0.581 ha y cosechan un promedio de 7.3 qq/ha. El 47.82% de las familias cultiva maíz, con un área promedio de 0.46 ha y una cosecha promedio de 27.27 qq/ha. Los cultivos de maíz y frijol son cultivados generalmente por el hombre e hijos quienes intervienen en el área a cultivar y toman las decisiones sobre el cultivo, la participación de la mujer es observada en la cosecha.

El campo nicaragüense dedica una buena parte (68%) de su área sembrada a los granos básicos. A continuación, el café, la caña y el maní, son los tres rubros de agroexportación que se llevan casi una quinta parte de la superficie en cultivo de nuestro país: un 19%. El sorgo ocupa un 4% y todo el resto de cultivos, incluyendo frutas, hortalizas, yuca, ajonjolí, tabaco, fibras textiles, soya, palma aceitera, y raíces y tubérculos, suman el 9% restante (Solá, 2010).

Por su parte, el INIFOM (2000) afirma que las actividades primarias agropecuarias y el mediano desarrollo de la Agroindustria ligado directamente a la actividad ganadera, constituyen la economía del municipio. Las actividades Agropecuarias del municipio están constituidas por 2 261 productores aproximadamente. El 82% está formado por pequeños productores que cubren el 30% del área cultivada y el 15% y 3% están formados por medianos y grandes productores, respectivamente, que ocupan el 48% del área cultivada respectivamente.

Los hogares almacenan granos para el consumo de todo el año. En promedio guardan 12.58 qq de maíz, 5.5 qq de frijoles y 7.24 qq de trigo millón, que generalmente emplean para la alimentación de los animales domésticos.

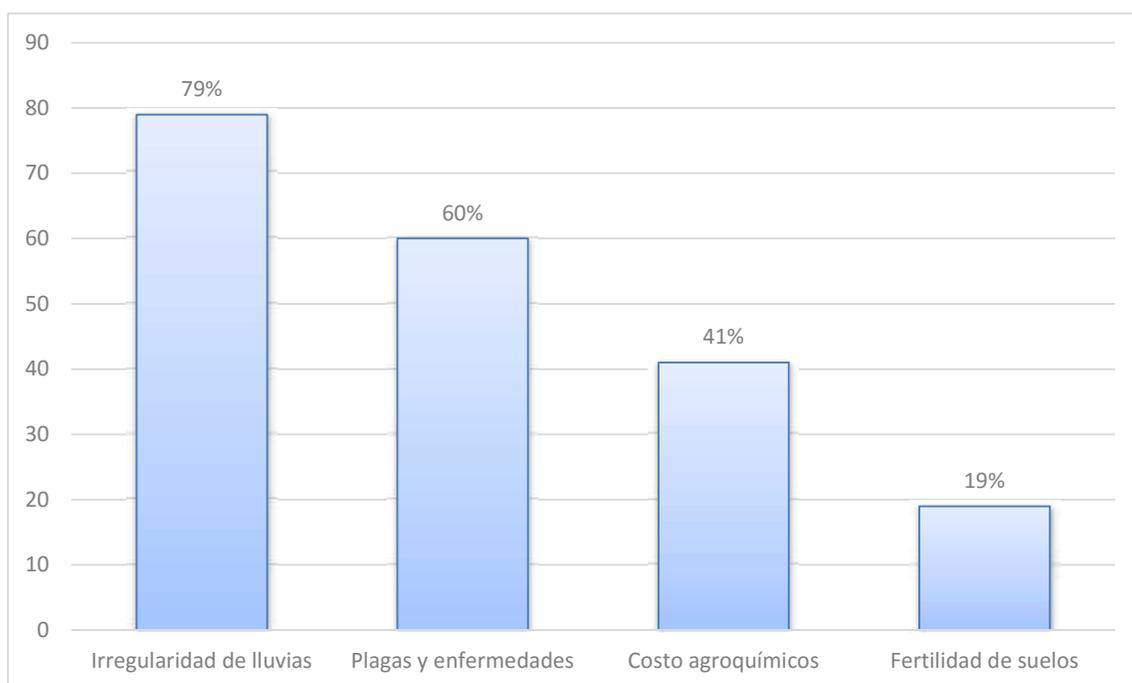
El cultivo de granos básicos resulta sostenible bajo el sistema tradicional de producción, la tecnología contempla la siembra con espeque, la semilla es seleccionada y almacenada en barriles en el ciclo anterior y la utilización de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) se da de forma racional.

La diversificación incluye la incorporación de especies vegetales y animal, proceso que permite a las familias reducir los efectos adversos de la inseguridad y de las variantes estacionales e incrementar sus ingresos (Geilfus, 2000).

En cuanto al aseguramiento de las necesidades alimentarias, con la práctica de otros cultivos, apenas 32% cultiva raíces y tubérculos, frutales y otras especies. Según ACF (2005) la propia producción de los hogares es importante para la mayoría del sector rural, pero especialmente para los grupos medios. Los pobres dependen mucho de la compra de alimentos, debido a que no pueden producir y almacenar suficientes granos básicos para su autoconsumo de todo un año.

El reducido acceso a actividades generadoras de ingresos, combinado con la alta dependencia de la compra de alimentos, hacen, principalmente a los pobres, vulnerables a aumentos de precios relativos, a la disminución en la demanda de empleo y a las pérdidas de cultivos, dado que su propia producción agrícola es una fuente principal de alimentos, aunque no es la más importante de todas (ACF, 2005).

Gráfico 10. Factores que limitan la producción agrícola



Fuente: Resultados de investigación

Por el auge de la industria del tabaco en la región el 2% de las familias campesinas que disponen de recursos, principalmente agua y sistemas de riego, se dedican al cultivo de tabaco que se implementa en verano, convirtiéndose a su vez en una fuente de empleos dentro de la comunidad.

Según ACF (2005) como los hogares pobres no tienen acceso a sistemas de riego ni a bombas de agua, su producción agrícola (principalmente maíz, frijol y sorgo millón) depende totalmente de la lluvia. Incluso en años buenos en términos de producción, cuando se dan dos cosechas anuales los granos básicos, los hogares pobres no pueden cubrir sus necesidades básicas con la producción propia. Por lo mismo, la mayoría de sus ingresos por la venta de su mano de obra se destinan a la compra de bienes necesarios, especialmente durante la época de escasez de alimentos, de abril a septiembre. En ocasiones pueden encontrarse empleos adicionales en fábricas de cigarrillos o plantaciones de café, migrando a donde están estas oportunidades.

Aproximadamente el 17% de las familias en estudio se dedica a la ganadería con un hato promedio de 12 reses, algunos poseen hatos menores de tres animales y otros hasta 35 cabezas. El encaste del ganado es criollo generalmente y el 84% ha orientado la selección a la producción de leche, la producción promedio en invierno

es de 6.63 l y en verano apenas 3.52 l por vaca. En promedio las familias que manejan ganado bovino mantienen 3 vacas en ordeño lo que representa un importante ingreso adicional para la familia, además de aumentar su disponibilidad de más alimento.

Las pasturas que predominan son el Jaragua, con 48% de los potreros y se pueden encontrar en pequeñas cantidades el King Grass y Taiwán (*Pennisetum sp.*), Estrella (*Cynodon sp.*), Guinea (*Panicum maximun*), entre otros. Existen forrajes como leguminosas que representan una fuente importante de proteínas para el ganado, entre los que se encuentra el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 50%, madero negro (*Gliricidia sepium*) con 27% y el restante 23% especies como el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Carbón (*Acacia pennatula*) y Genízaro (*Samanea saman*) en igual abundancia. El manejo de las pasturas es limitado pues solo el 4% fertiliza, 7% realiza rotación de pastos y lo único que hace el 46% es desmalezar, el resto mantiene sus pastos de forma natural.

En un estudio realizado por Casaola F., Ibrahin M. y Kleinn C. (2014) en el que caracterizaba los sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotenté, Estelí, encontró que los principales pastos utilizados para alimentación animal fueron: *Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon spp.* e *Hyparrhenia rufa*. Las principales especies arbóreas forrajeras fueron *A. pennatula*, *Piscidia grandifolia* y *Guazuma ulmifolia*. Un 100% de los productores entrevistados prefirieron los frutos de *A. pennatula* y *G. ulmifolia* para alimentar ganado en verano.

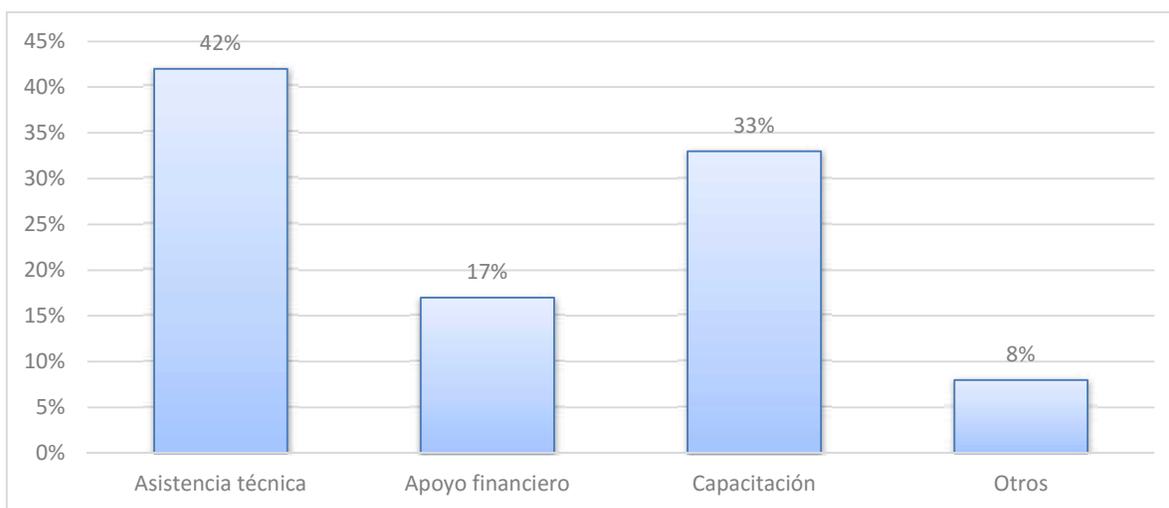
Asociatividad

Teniendo en cuenta que la organización permite al grupo utilizar en mejor forma el esfuerzo y los recursos colectivos, ya sean humanos, materiales y económicos, para lograr los objetivos comunes, se encontró que apenas el 15% de los jefes de familia que se dedican a la agricultura se encuentran vinculados con alguna organización, entre estas se encontró la Cooperativa de Condega, CIPRES, Foro Miraflores, UCANS, UNAG, Asociación Germán Pomares y Visión Mundial.

Esto se relaciona con el estudio realizado por Valdivia (2010), quien encontró Índices Multidimensionales de Desarrollo Humano (IMDH) mayores en los productores de Las Segovias que se encontraban asociados, con los que no lo estaban. Sin embargo, en el mismo estudio no se encontraron diferencias significativas entre los asociados (as) y no asociados (as) en los índices de nutrición, calidad de vivienda y autoestima.

Además, se puede comparar con el resultado obtenido por Pinoth (2011), quien encontró que en las comunidades rurales existen diferentes grupos para el desarrollo de la comunidad y para la diversificación de los medios de vida. Se constató que 96.49% de las familias que trabajan en los grupos de diversificación se organizan en cooperativas en Jalapa y un 54.17% de grupos conformados por jóvenes participan en actividades de desarrollo comunitario y en las actividades relacionadas al manejo de sus cultivos.

Gráfico 11. Beneficios recibidos por afiliación



Fuente: Resultados de investigación

9.2 Amenazas climáticas y vulnerabilidad

En el análisis de los impactos del cambio climático sobre los medios de vida y/o la actividad económica, la agricultura por su importancia como proveedora de alimentos a la población es de los primeros sectores considerados, debido a su alta dependencia y sensibilidad a los cambios climáticos (Ramírez *et al.*, 2010).

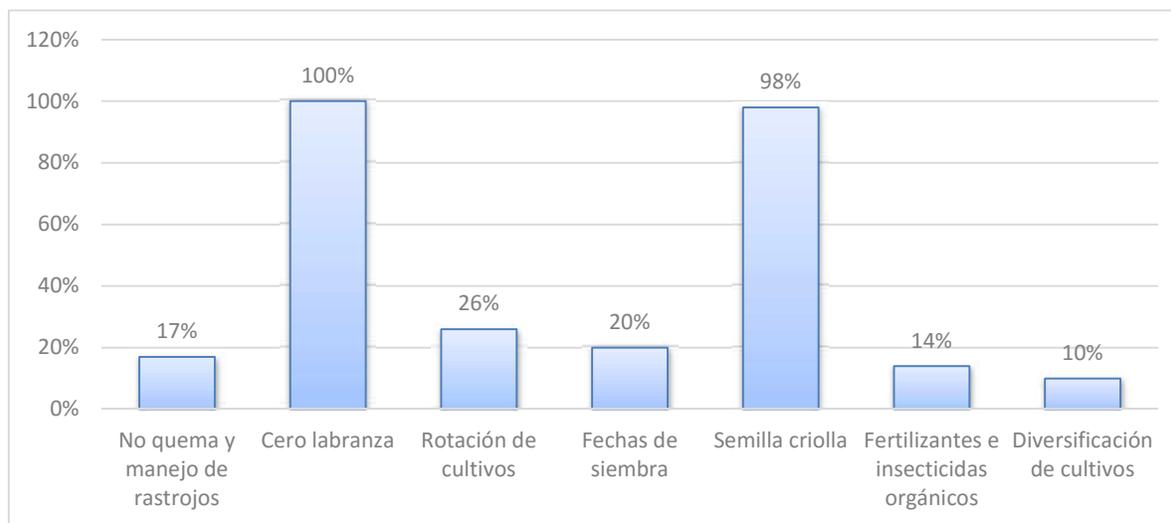
Conocimiento y prácticas sostenibles del suelo

El 48% de los beneficiarios del programa de desarrollo rural afirman haber recibido capacitación sobre cambio climático y entender las consecuencias del mismo sobre la actividad ganadera y agrícola. De todos los productores capacitados el 80% la ha recibido de UCATSE y de otras instituciones como Familias Unidas, MARENA y la Alcaldía Municipal.

En relación a la percepción de los productores, el 89% afirma que la actividad agropecuaria se ha visto afectada por fenómenos relacionados al clima, 9% dice que posiblemente y 2% no cree que estén siendo afectados por el mismo.

En el gráfico 12 se puede apreciar que el conocimiento más difundido es la labranza cero y uso de semilla criolla, el resto de conocimientos para la conservación de los recursos naturales que son de gran importancia para la implementación de estrategias de adaptación al cambio climático, únicamente son conocidos a lo sumo por $\frac{1}{4}$ de los productores beneficiarios del Programa de Desarrollo Rural.

Gráfico 12. Conocimiento de prácticas para el manejo sostenible del suelo



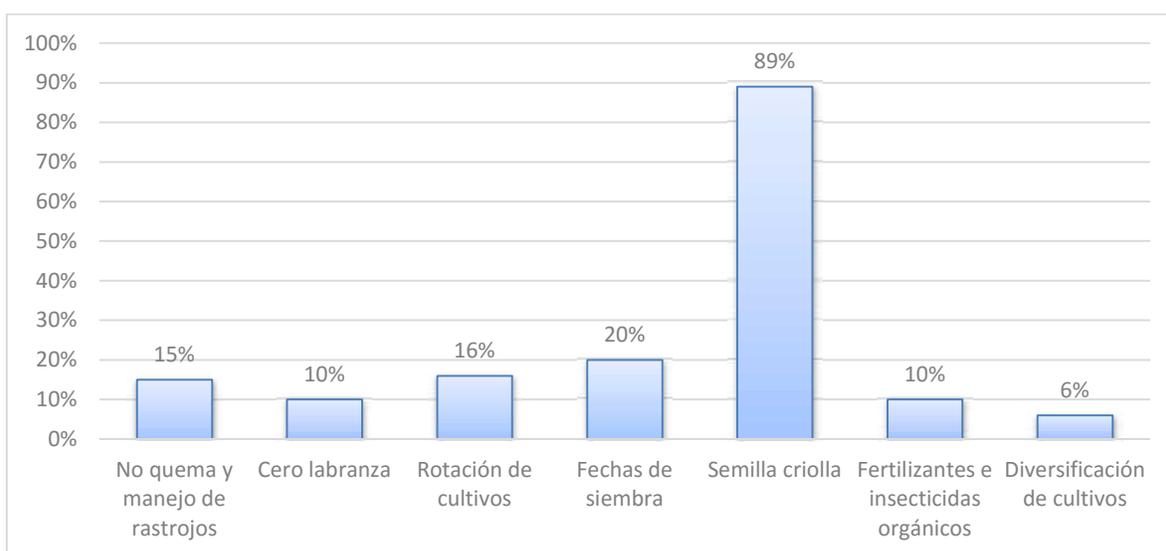
Fuente: Resultados de investigación

Esto se relaciona con lo encontrado por Pinoth (2011): las familias en las fincas realizan diferentes prácticas para la conservación de los recursos naturales, de

forma tradicional. De las familias que realizan dos prácticas en Jalapa, 32.61% no quema y reforesta.

Por otro lado, en el gráfico 13 se puede constatar que existe estrecha relación entre el porcentaje de productores que conocen las prácticas para el manejo sostenible de la tierra con los que la implementan, mostrándose que el uso de semilla criolla es un conocimiento y práctica generalizada; sin embargo, no es suficiente para aseverar que la comunidad se encuentra implementando prácticas sostenibles para la conservación del recurso suelo, puesto que no es significativa la implementación del resto de prácticas.

Gráfico 13. Implementación de prácticas para el manejo sostenible del suelo

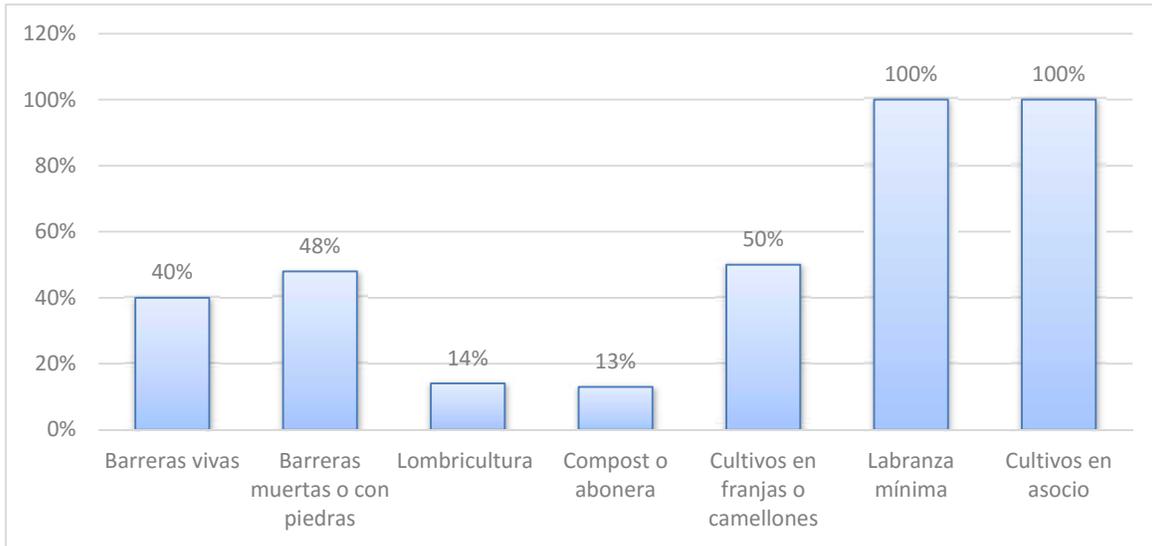


Fuente: Resultados de investigación

Conocimientos e implementación de tecnológicas sostenibles de la tierra

En cuanto al conocimiento que los productores poseen sobre tecnologías para el manejo sostenible de la tierra, en el gráfico 14 se muestra que el 100% conoce de la labranza mínima y el cultivo en asocio y un 50% el cultivo en franjas o camellones, además un 40% conoce las barreras vivas y 48% las barreras muertas, en menor medida se conocen la compostera y lombricultura con 14% y 13%, respectivamente.

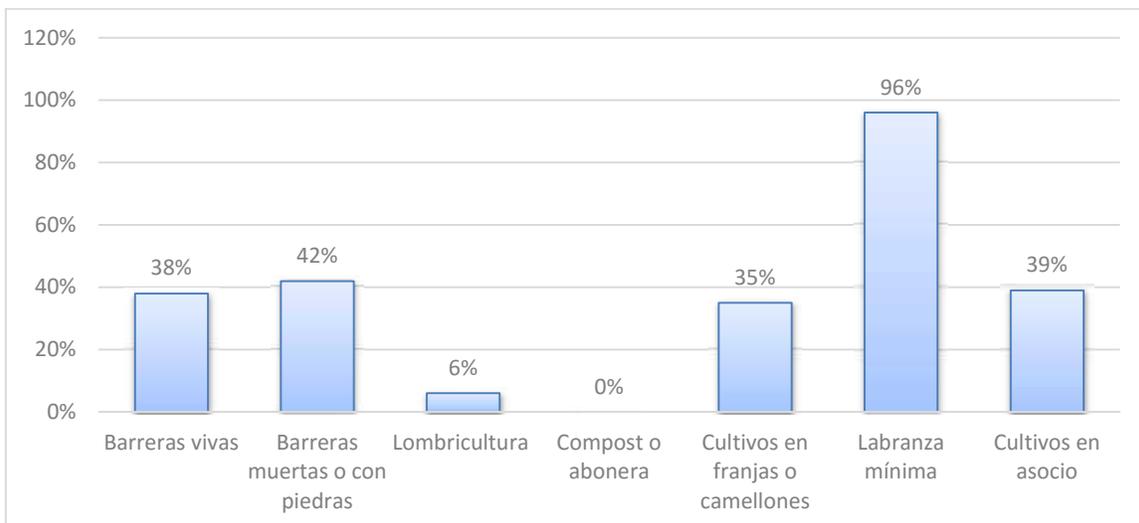
Gráfico 14. Conocimiento de tecnologías para el manejo sostenible de la tierra



Fuente: Resultados de investigación

En el gráfico 15 se puede observar que la tecnología para el manejo sostenible de la tierra que más se implementa es labranza mínima, con 96%, seguido con 42% el uso de barrera muerta con piedras, luego de un 39% los cultivos en asociados de maíz con frijoles, seguido de las barreras vivas con 38%, hasta el 35% de cultivos en franja o camellones y en menor medida la lombricultura y ninguno implementando la compostera.

Gráfico 15. Implementación de tecnologías para el manejo sostenible de la tierra

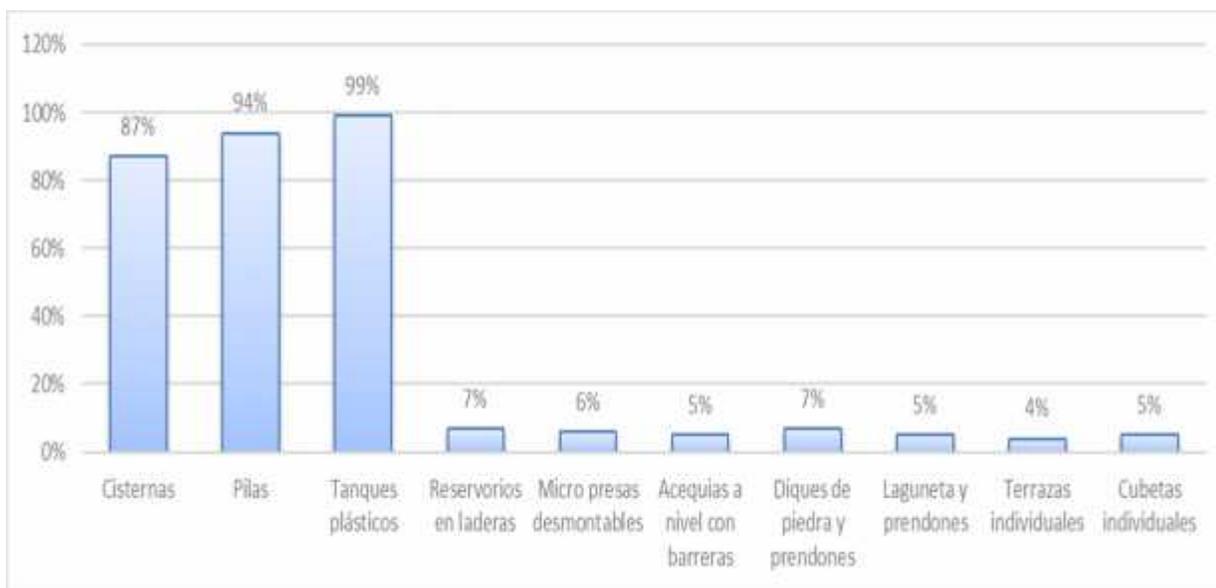


Fuente: Resultados de investigación

Conocimiento y uso de tecnologías para el aprovechamiento de recursos hídricos

En el gráfico 16 se puede observar que el conocimiento sobre tanques plásticos para el almacenamiento de agua es ampliamente conocido por el 99% de los beneficiarios del Programa de Desarrollo Rural - UCATSE, además las pilas y cisternas son conocidas por la mayoría. Por otro lado, el uso de otras siete tecnologías para la captación, retención y almacenamiento de agua no es conocido por más del 7% de los productores.

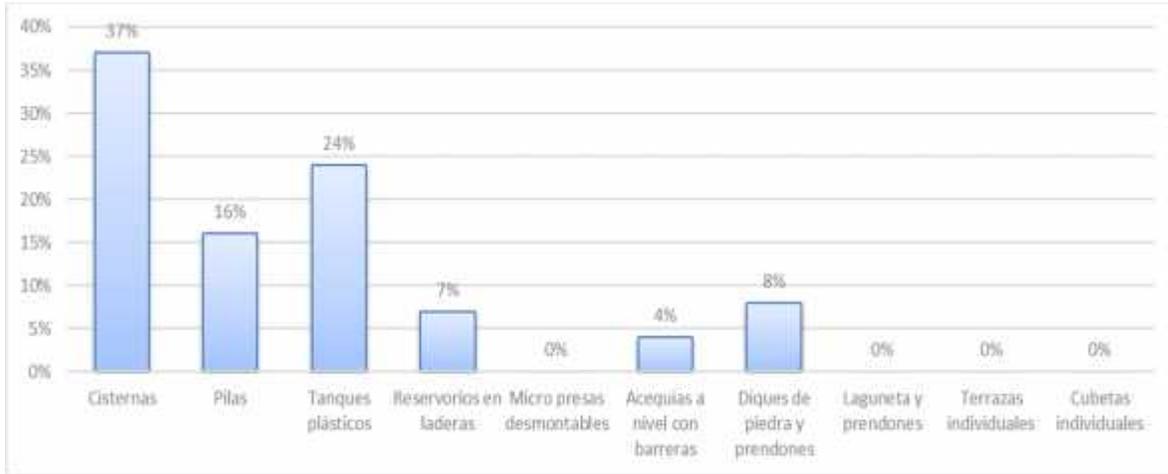
Gráfico 16. Conoce tecnologías para captación, retención y almacenamiento de agua



Fuente: Resultados de investigación

En el caso de los productores que implementan las tecnologías para la captación retención y almacenamiento de agua, se visualiza que no todos logran poner en práctica sus conocimientos, quizás por costos en la construcción de pilas con 16% o adquisición de tanques plásticos con 24%, que resultan económicamente inalcanzables para el productor; sin embargo, el uso de cisternas alcanza el 37% de implementación por parte de la población, pero el uso de otras tecnologías aún no es aprovechado por ellos.

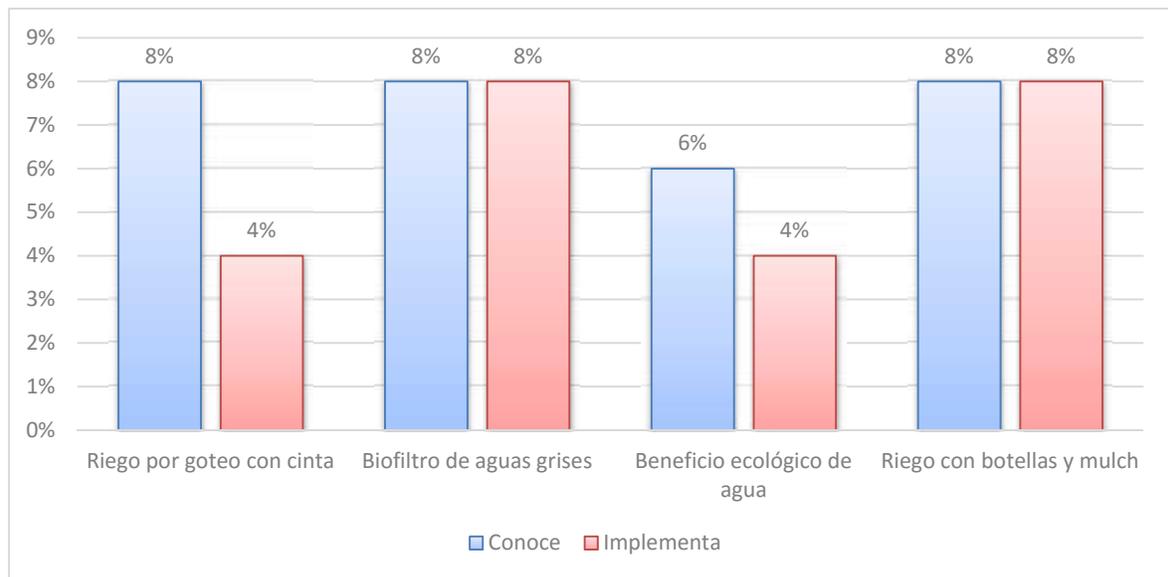
Gráfico 17. Implementan tecnologías para captación, retención y almacenamiento de agua



Fuente: Resultados de investigación

En el gráfico 18 se observa que el conocimiento de las tecnologías para la optimización y reutilización del recurso agua es muy restringido, pero al menos la minoría que las conoce también las implementa; esto indica que de manera positiva lo productores podrían utilizarlas una vez las conozcan y sepan más de ellas.

Gráfico 18. Conoce e implementa tecnologías para la optimización y reutilización del recurso agua

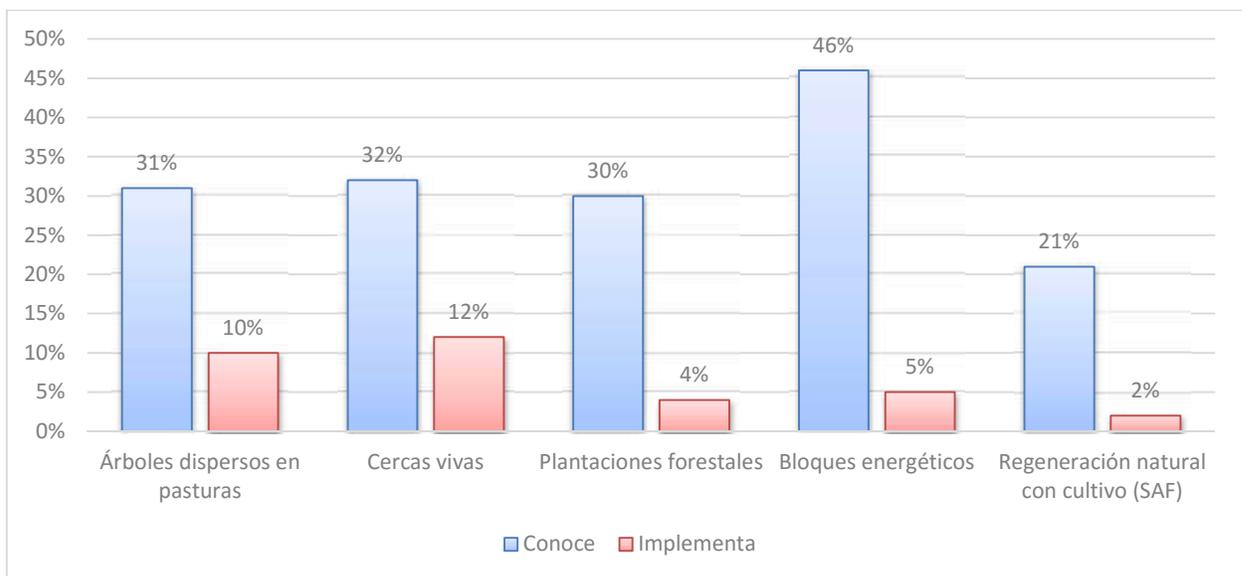


Fuente: Resultados de investigación

Conocimiento e implementación de prácticas para recursos forestales

En cuanto a la implementación de tecnologías para aumento de cobertura arbórea, se encontró que al menos 46% conoce la importancia de los bosques energéticos, seguido de las cercas vivas con 32%, árboles dispersos en pasturas con 31%, plantaciones forestales con 30% y en menor medida la regeneración natural con 21%, las cuales muy poco son implementadas por los productores.

Gráfico 19. Conoce e implementa tecnología para aumento de cobertura arbórea



Fuente: Resultados de investigación

Otras tecnologías para preservación del recurso bosque son los fogones mejorados, que aún no son comunes en los hogares, pues únicamente un 16% de los hogares los implementa y de igual manera ocurre con los hornos mejorados que se usan con menos frecuencias que las cocinas y únicamente son implementados por el 5% de los hogares rurales. Los paneles solares no son utilizados por las familias por los altos costos en la adquisición de la tecnología.

Todo lo concerniente al conocimiento prácticas y tecnologías alternativas para la mitigación del cambio climático en las comunidades aledañas a UCATSE se relacionan con lo obtenido por Gómez *et al.*, (2014) que encontró que 71% de las comunidades rurales de los municipios de Telpaneca, Totogalpa y San Lucas han

adoptado más de una tecnología y/o práctica, siendo las mayoría aquellas que contribuyen a la conservación de suelo y agua, mismas que están relacionadas al manejo sostenible de la tierra (retención y mejora de la fertilidad), captación y aprovechamiento de agua, manejo de la biomasa y optimización de los productos forestales. A nivel de prioridad se identificaron: barreras vivas de diferentes especies, no quema, barreras muertas, diques, abonos orgánicos, cisternas, reservorios, reforestación y cercas vivas.

Amenazas climáticas

Las amenazas climáticas están relacionadas con los fenómenos hidrometeorológicos que afectan a los medios de vida agrícola según la percepción de los productores de las comunidades en estudio. Los principales fenómenos son "El Niño", que se presenta desde hace dos años agudizando la situación económica y productiva; por otro lado, el "cambio climático" que se ha percibido con cambios paulatinos en la temperatura y agudización de la variabilidad climática.

Amenazas por el cambio climático

Dentro de las amenazas del cambio climático se identifican la escasez prolongada de lluvias, que repercute directamente en la disminución progresiva de la disponibilidad de agua superficial que se utiliza para la implementación de actividades productivas y domésticas, forzando a las comunidades a recurrir a las fuentes hídricas como pozos, que a su vez se encuentran amenazados por la deforestación en las áreas de recarga. Otra amenaza son las sequías que se encuentran reduciendo la disponibilidad de forrajes (gramíneas y leguminosas) para la alimentación del ganado. También se ha presentado la pérdida de semilla que al ser sembrada en seco tiende a perder su viabilidad en cuestión de días, además se puede percibir la afectación en la biodiversidad de la fauna con la reducción de las poblaciones de la fauna silvestre, el impacto de la escasez de lluvias también influye en la recurrencia a trabajos temporales, empujando al productor a abandonar la parcela improductiva.

El veranillo ha sido otra amenaza sentida. Esta consiste en la aparición temprana y prolongación del tiempo de lo que se conoce como canícula, produciendo reducción y pérdidas de cosecha por afectar los estados fenológicos del desarrollo de los cultivos, principalmente los granos básicos; además se dificulta el aprovechamiento de los residuos de cosecha para suplementar la alimentación del ganado de doble propósito.

Esto tiene relación con lo expuesto por Milán Pérez (2009) quien afirma que, en la mayoría de las regiones agrícolas, las sequías traen con frecuencia grandes daños para la población, pudiendo disminuir el rendimiento de los cultivos de un 20% a un 30% y a veces de un 40% a un 50%.

Las amenazas del cambio climático tienden a percibirse en ascenso y se han presentado con oleadas de calor inclusive en tiempos que han sido frío, la aparición tardía del invierno y cambios bruscos de temperatura, esto ha traído como consecuencia un descontrol en la floración de las especies florísticas, golpe de calor y estrés en los animales, y propensión de los animales a las enfermedades.

Esto tiene relación con lo encontrado con Pinoth (2011): las familias rurales de Jalapa expresan que han observado cambios en el clima en los últimos tres años; lo que, a su juicio, ha ocasionado grandes impactos en las familias tanto a nivel de parcelas, animales y sus mismos hábitos de vida.

Según información suministrada por INETER (2001), en Nicaragua la sequía se manifiesta de diferentes formas, afectando particularmente a las regiones del Pacífico, norte y central del país, aunque no de forma generalizada. Existe una sequía estacional que abarca el período de noviembre a abril y otra intraestacional, la “canícula” (15 de julio al 15 de agosto aproximadamente) en la zona del Pacífico, norte y central del país. En el período lluvioso, también se producen períodos de varios días consecutivos sin lluvias (2, 3, 4, 5, 8 o más), que se llaman períodos caniculares errantes. Esto ocurre por el dominio de la influencia de los sistemas de altas presiones en esta área, lo que origina una inhibición de los sistemas productores de lluvia.

Además, tiene relación lo encontrado por Pinoth (2011) en las comunidades rurales de Jalapa, donde los cambios provocan cosechas más prolongadas y variables, ocasionando incrementos en los costos de producción, ya que se debe aumentar el número de cosechas para así reunir cantidades de producto que les permita mejores negociaciones en el mercado. Las plagas son otro factor importante que afecta y las familias, lo relacionan a la variabilidad climática, expresaron que hay mayor incidencia y son más resistentes. Esto lo atribuyen a los cambios repentinos de lluvia y sequía o viceversa, permitiendo mayor reproducción y alteración en ciclos de vida de las plagas.

La problemática en las comunidades atendidas por el PDR – UCATSE, provocada por los fenómenos naturales que afecta a los productores atendidos por el programa de desarrollo rural se resumen en la siguiente matriz.

Tabla 5. Utilidad de los recursos sobre los medios de vida

Recursos Naturales	
<i>Recurso</i>	<i>Utilidad en los medios</i>
Agua	El recurso agua es uno de los principales recursos naturales implicados en la disponibilidad para el consumo humano, crianza de ganado y especies menores, así como para la producción de granos básicos que representan la base sobre la seguridad alimentaria y nutricional de los comunitarios.
Suelo	El suelo es un recurso vital para las actividades productivas, determinantes para la subsistencia y sostenibilidad de los medios de vida.
Bosque	Las áreas boscosas de las comunidades juegan un papel importante en la conservación de las diferentes especies de la fauna y florísticas autóctonas, y principalmente el equilibrio hídrico de las principales fuentes de abastecimiento de agua.
Recursos físicos	
<i>Recurso</i>	<i>Utilidad en los medios</i>
Sistema de agua	En las comunidades existen sistemas naturales de abastecimiento de agua de tipo subterráneas y superficiales (quebradas, ríos, criques, entre otros) que tienen un importante papel en las actividades domésticas y productivas (ganadería). Además en los núcleos habitacionales de las comunidades se cuenta con miniacueductos que abastecen agua para el uso familiar y principalmente consumo humano.
Vías de acceso	Las vías representan un pilar fundamental para las comunidades referido al acceso mismo, el desarrollo y el intercambio comercial que algunos comunitarios realizan.
Equipos y herramientas agrícolas	El uso de equipos agrícolas en las labores agrícolas, mejora la eficiencia productiva en el rubro de los granos básicos.
Recursos financieros	
<i>Recurso</i>	<i>Utilidad en los medios</i>
Créditos	El acceso a créditos agrícolas constituye una estrategia para el mejoramiento de condiciones socioeconómicas de los comunitarios.
Acceso a mercados	El acceso a mercados por parte de los productores permite saber, bajo qué condiciones y que productos ofertar el mercado local.
Bonos	Estos se consideran como un incentivo a los productores, tienen como objetivo el aumento del gano ganadero (pequeñas y grandes especies), además pretende apuntar a la seguridad y soberanía alimentaria de las más vulnerables.
Recursos humanos	
<i>Recurso</i>	<i>Utilidad en los medios</i>
Conocimiento y capacidades para administrar sistema de agua	Son las habilidades que se requieren para la reproducción de los sistemas de producción basados en el eficiente y racional uso de los recursos hídricos.
Conocimiento para desarrollo de actividades agrícolas	El conocimiento de los productores (medio ambiente) es de vital importancia en la toma de decisiones para el establecimiento de sus cultivos.

Habilidades y destrezas para atención de emergencias	Permite identificar las características de los fenómenos naturales que están asociados con la ocurrencia de los desastres; la conceptualización básica relativa a amenazas, vulnerabilidades y organizacionales en las catástrofes y la necesidad de una visión integral de esta temática en la comunidad.
Recursos sociales	
Recurso	Utilidad en los medios
Organizaciones comunitarias	Representan un espacio de diálogo, consenso y movilización social, con el fin de poder construir desarrollo desde todos los espacios sociales y generar la participación en la comunidad.
Organizaciones no gubernamentales	Son las encargadas de promover iniciativas de desarrollo socioeconómico que le apuntan a la mejora del desarrollo rural.
Organizaciones gubernamentales	Son el medio por el cual el Estado atiende a los comunitarios en materia de derechos sociales, de la familia, laborales y lo propio de la economía y la inversión pública.

Fuente: Resultados de investigación

Tabla 6. Importancia de los recursos para contrarrestar amenazas

Fenómenos	Amenazas	Impactos	Recursos de importancia	Estrategias existentes
Fenómeno del Niño	Escases prolongada de lluvias	Disminución de la disponibilidad de aguas superficiales para actividades productivas y domésticas Pérdidas de cosecha	Recursos naturales: Bosque Recursos físicos: reservorios y pozos Recursos humanos: Comité de Agua potable	Reforestación de la cuenca y fuentes hídricas Trabajo ocasional
	Sequias	Reducción de forraje para ganado bovino Pérdida de semillas sembrada por calor del suelo y falta de agua Disminución de la abundancia de especies silvestres	Recursos humanos: Asistencia técnica en prácticas de alimentación de verano Recursos financieros: Créditos para adquisición de semillas e insumos Recursos naturales: Bosques, agua de lluvia	Alimentación de ganado con rastrojos. Comercialización del ganado Siembras escalonadas
	Veranillo	Bajo rendimiento de granos básicos Bajo rendimiento en la producción láctea	Recursos financieros: acceso a mercados Recursos físicos: Caminos Recursos humanos: Conocimientos en suplementación de ganado bovino de doble propósito	Aprovisionamiento de alimentos (granos) para las familias y aseguramiento de semilla para ciclos posteriores
Cambio Climático	Oleadas de calor	Disminución de floración en los árboles Golpes de calor en el ganado (estrés) Crecimiento poblacional de plagas oportunistas	Recursos naturales: Bosques, sistemas silvopastoriles, bosques Recursos humanos: Educación ambiental y conocimientos para la conservación y preservación de la flora y	Plantación de especies resistentes a sequía Se evita la caza de los animales silvestres Siembra de prendones en los potreros

Fenómenos	Amenazas	Impactos	Recursos de importancia	Estrategias existentes
		Migración de especies de la fauna silvestres	fauna. Conocimientos en MIP.	Utilización de agroquímicos para el control de plagas
	Cambios bruscos de temperaturas	Aparición de enfermedades en el ganado	Recursos físicos: Creación de microclimas en las áreas agrícolas y de pastoreo Recursos humanos: Conocimiento en manejo sanitario del ganado.	Mayor cuidado del hato

Fuente: Resultados de investigación

Recursos y estrategia ante el cambio climático

Los recursos que mayor importancia tienen para las estrategias que implementa la comunidad para la adaptación del cambio climático, se encuentra los naturales como el bosque y las aguas superficiales que este provee, también se priorizan otros recursos como el capital financieros y físicos que permitan el desarrollo de la actividad agropecuaria; además del recurso más importante es el capital social y humano, que mediante la organización, conocimiento y habilidades permitan la efectiva implementación de medidas encaminadas a la disminución de la vulnerabilidad ante el impacto climático.

Por lo antes mencionado, se debe tener en cuenta que la variabilidad se debe a los eventos climáticos como la Niña y el Niño, lo que incrementa la vulnerabilidad de la agricultura a desastres naturales. Se considera que los agroecosistemas tienen capacidad a adaptación a cambios paulatinos; sin embargo, los cambios extremos y bruscos son una amenaza (IPCC, 2007a).

Las estrategias implementadas están encaminadas a paliativos de los impactos causados por las distintas amenazas climáticas, entre estos encontramos el aprovisionamiento de alimento para tiempos más prolongados de escases, la búsqueda de trabajo ocasional para compensar el déficit económico por pérdidas de cultivos. Entre otras estrategias están la reforestación de las cuencas y fuentes hídricas en algunas comunidades, alimentación de ganado con rastrojos; en cuanto a lo ambiental, se ha visto disminuida la cacería de animales silvestres; sin embargo, otras estrategias solo son salidas alternativas al problema como podemos verlo en la venta del ganado por estar limitada la disponibilidad del forraje y la oferta de la fuerza laboral generalmente como peones de haciendas agropecuarias y tabacaleras de la zona.

Por su parte Pinoth (2011) encontró que los productores rurales de Jalapa no cuentan con un plan de trabajo que incorpore el manejo del agroecosistema en relación a la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, las prácticas realizadas por tradición en parcelas individuales son la no quema, no tala de los árboles, obras de conservación de suelos (capital natural) y 50% de las familias de Jalapa realiza reforestación.

9.3 Acciones implementadas por los distintos actores

La Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE) es una de las instituciones que tiene mayor incidencia en las comunidades en estudio. Desde 1994, se crea el departamento conocido como Programa de Desarrollo Rural (PDR) que, junto a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, iniciaron la implementación de las prácticas de desarrollo rural con estudiantes que cursan el tercer año de Ingeniería Agropecuaria, estas prácticas se han llevado a cabo en más de doce comunidades aledañas a la universidad.

Desde sus inicios, el departamento de Desarrollo Rural, en cumplimiento a la política N°8 del Plan de Desarrollo Institucional (PDI), que cita el mejoramiento del postgrado, la investigación y extensión como formas de vinculación social, de generación de recursos y retroalimentación a la docencia ha contribuido con la proyección social, mediante actividades de capacitación, obras de conservación de suelo y agua, establecimiento de huertos escolares, validación de semillas, reforestación y otras actividades de carácter agroecológico, cultural y pastoral. Se han desarrollado distintos proyectos en convenios con otros organismos e instituciones; entre las iniciativas más importantes se pueden mencionar el PL 480 , el programa libra x libra , el proyecto papa y clínicas móviles de agua; este último representó un importante impacto en las comunidades por la creación de pozos comunales y sistemas de bombeo para el abastecimiento de agua.

Desde el año 2010, el Programa de Desarrollo Rural de UCATSE ha venido implementando la segunda fase proyecto de clínicas de plantas que culmina en el 2012, a través de la alianza con más de 13 organizaciones (universidades, uniones de productores y cooperativas de primer y segundo piso) ubicadas en Las Segovias y Occidente; esta misma iniciativa se siguió apoyando desde el proyecto CABI - Plant Wise, en alianza con UNAN – León, durante el periodo 2012 al 2013.

Además, UCATSE ha ejecutado otras iniciativas de organizaciones aliadas como American Nicaraguan Foundation (ANF) y Food or the Poor con el proyecto de producción de semilla certificada de frijol variedad INTA - Rojo que se ha venido

implementando desde el año 2011 en diferentes comunidades atendidas ubicadas en Miraflores y Condega. Dentro de esta alianza también se han implementado iniciativas en apoyo a la seguridad alimentaria de más de 30 familias con la entrega de paquetes tecnológicos (semillas e insumos) para la producción de maíz que se impulsó con el auspicio de la FAO.

A partir del año 2013, la metodología de la extensión en las comunidades se ajusta hacia la efectividad de los procesos de desarrollo de las comunidades, bajo un esquema de planificación sistemática, así como la preparación previa de los estudiantes para el desarrollo de sus prácticas. El proceso de inducción introduce temáticas de liderazgo, espiritualidad, emprendedurismo, cadenas de valor, cambio climático, utilización de variedades de semilla de frijol criollo, gestión del conocimiento, cultivos alternativos, diagnósticos de plagas y enfermedades, todas estas pensadas para la contribución del proceso formativo de los estudiantes, además de prepararlos para ir a promover el desarrollo comunitario teniendo como centro al ser humano. Este programa es asistido por instituciones como CUSO, ASDENIC, PNUD, INTA y a lo interno los docentes de la facultad de Ciencias Agropecuarias y Pastoral CECAN.

Los principales ejes estratégicos se basan en el fortalecimiento de la gestión institucional y estudiantil para la consecución de recursos, la sustitución del paternalismo por la educación en todos los niveles, abarcando a los niños en las escuelas, productores y familia en su conjunto, y la orientación de las acciones hacia la adaptación al cambio climático.

Dentro de las líneas de trabajo y actividades que se evidencian en los informes de las Prácticas de Desarrollo Rural y de la institución, tienen impacto en diferentes dimensiones sociales, estas se resumen en la siguiente matriz.

Tabla 7. Principales líneas de trabajo y actividades implementadas en el Programa de Desarrollo Rural (PDR)

Líneas de trabajo	Actividades	Impacto
Saneamiento e higienización de fuentes hídricas	<ul style="list-style-type: none">) Recolección de basura en reservorios y humedales de la comunidad.) Limpieza de pilas para la cosecha de aguas de lluvias. 	Medio ambiente y recursos hídricos
Reforestación de cuencas	<ul style="list-style-type: none">) Establecimiento de viveros comunales.) Reforestación de la microcuenca. 	Medio ambiente y recursos hídricos

Líneas de trabajo	Actividades	Impacto
Obras de conservación en laderas	<ul style="list-style-type: none">) Capacitación en el uso del aparato "A".) Obras de conservación en laderas en parcelas de productores beneficiarios.) Establecimiento de humedales.) Estudios sobre el impacto de los humedales en las comunidades. 	Adaptación al cambio climático en la conservación de suelos
Programa de educación ambiental infantil "Pequeños Ingenieros"	<ul style="list-style-type: none">) Capacitación a niños en creación de viveros de plantas forestales.) Establecimientos de viveros con la participación de los niños de las escuelas.) Capacitación a niños en higiene y salud preventiva. 	Educación ambiental y Desarrollo humano
Capacitación en alternativas de alimentación de verano	<ul style="list-style-type: none">) Capacitación en amonificación de rastrojos.) Capacitación en elaboración de bloques nutricionales.) Capacitación en ensilaje.) Producción de ensilaje para alimentación de ganado. 	Adaptación al cambio climático en la ganadería
Establecimiento de bancos de germoplasma de pastos mejorados	<ul style="list-style-type: none">) Establecimiento de parcelas demostrativas de pastos mejorados.) Capacitación en el manejo de pasturas. 	Adaptación al cambio climático
Establecimiento de huertos familiares	<ul style="list-style-type: none">) Establecimiento de huertos familiares.) Establecimiento de huertos escolares) Diversificación productiva (guayaba, flor de Jamaica, etc.) 	Seguridad alimentaria y nutricional
Asistencia técnica	<ul style="list-style-type: none">) Seguimiento a las actividades productivas.) Diagnósticos de plagas y enfermedades. 	Producción y economía familiar
Clínicas de plantas	<ul style="list-style-type: none">) Jornadas de salud en plagas de mayor importancia.) Suministro de información (hojas volantes, afiches y otros medios escritos).) Diagnósticos clínicos gratuitos de plagas y enfermedades 	Producción y salud vegetal
Jornadas de salud humana	<ul style="list-style-type: none">) Consultas odontomédicas.) Suministro de medicinas e insumos para la higiene dental. 	Salud humana
Jornadas de salud animal	<ul style="list-style-type: none">) Vacunación de ganado (pierna negra y ántrax).) Vacunación de animales domésticos. 	Salud pública Bienestar animal

Líneas de trabajo	Actividades	Impacto
)Castraciones y atención médica a animales domésticos (perros, gatos, bovinos y equinos).	
Asistencialismo y otras actividades)Evangelización y catecismo a niños.)Actividades recreativas con niños y la comunidad.)Actividades deportivas.)Entrega de uniformes y calzado a niños de primaria.)Entrega de paquetes escolares.)Concursos de pintura.	Educación, cultura

Fuente: UCATSE 2014

Dentro de las actividades que implementa UCATSE en las comunidades, se distinguen algunas que son significativas en la educación y actuación dentro de la adaptación al cambio climático, que ha venido siendo una necesidad expuesta por los productores en los procesos de retroalimentación realizado entre productores y coordinadores del programa. Entre las actividades que directamente se relacionan con la adaptación al cambio climático están la reforestación de las microcuencas y el saneamiento de las fuentes hídricas más importantes de las comunidades, así como el establecimiento de humedales que permiten el saneamiento de las aguas utilizadas para las actividades domésticas. Por otro lado, la producción ganadera que se ha visto envuelta en crisis es atendida con capacitaciones y prácticas en la alimentación de alternativa en el verano, acompañada del establecimiento de bancos de germoplasma que favorece la multiplicación de pastos mejorados para la alimentación del ganado, además de las obras de conservación de suelo que se establecen en las parcelas de los productores beneficiados por el programa.

Otra actividad que se ha destacado como de gran impacto y de perspectivas de futuro, es la implementación del programa de educación a niños de las escuelas, que tiene por objetivo la educación de niños, creando conciencia ambiental en las futuras generaciones.

Las organizaciones e instituciones cercanas a las comunidades no se encuentran centradas en la necesidad de atender la problemática de cambio climático. El FORO MIRAFLORES centra su quehacer en el manejo de la reserva (conservación de especies y conservación de la biodiversidad) y capacitación a los productores de la zona núcleo, dejando por fuera las áreas de amortiguamiento donde se encuentran estas comunidades. Por otra parte, se constató la reciente presencia del programa "bono productivo alimentario" que beneficia a una minoría de la comunidad; por su parte la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG) ofrece créditos

agropecuarios; también el ONG Familias Unidas se encuentra se encuentra abasteciendo el comedor escolar beneficiando a 98 niños de la comunidad La Libertad exclusivamente, y brinda financiamiento y asistencia técnica a los productores, así como atención médica eventual.

Por su parte, el Ministerio de Salud (MINSA) atiende las necesidades médicas de la comunidad con un puesto que funciona una vez al mes y se reciben el beneficio de la abatización realizada por brigadistas de la institución. La alcaldía ha mantenido estrecha comunicación con la comunidad a través de los gabinetes de la familia, quienes conjuntamente han logrado la gestión de importantes proyectos de electrificación, pozos y miniacueductos de agua potable en comunidades específicas.

9.4 Propuesta de lineamientos estratégicos

El conocimiento de los efectos del cambio climático permite a los hacedores de política tomar decisiones y elaborar políticas agropecuarias ajustadas a las necesidades de los agricultores, que apoyen a los sectores más vulnerables y que garanticen una producción agropecuaria sostenible en el largo plazo.

En este sentido, es necesario alertar a los tomadores de decisiones y actores claves del desarrollo territorial, particularmente los de los ámbitos económicos y sociales, sobre la urgencia de enfrentar el reto de cambio climático y propiciar un diálogo sobre opciones de políticas y acciones nacionales y regionales, mediante la generación de lineamientos estratégicos contextualizados en la problemática del cambio climático y para las comunidades que conforman el área de intervención de la Universidad Católica del Trópico Seco y otras organizaciones incidentes.

Tabla 8. Líneas estratégicas

Ítem	Problemática identificada	Estrategias propuestas	Impacto o logros esperados
01	Políticas institucionales carentes de enfoques integradores y marco unificado desde la extensión	Redefinición de la extensión institucional	Mejorado el abordaje de trabajo de las instituciones que promueven el desarrollo rural en las comunidades mediante el diseño de un Programa de Desarrollo Rural Territorial
02	Aspectos culturales que van en detrimento de la producción sostenible con enfoque agroecológica.	Educación ambiental	Disminuida la contaminación ambiental de origen antropogénica.

Ítem	Problemática identificada	Estrategias propuestas	Impacto o logros esperados
	Despreocupación de pobladores por el saneamiento de los recursos hídricos.		Nueva cultura de conservación de los recursos naturales.
03	Desconocimiento de tecnologías y prácticas para la conservación de los recursos (suelo y agua) y de adaptación ante el cambio climático.	Adaptación al cambio climático	Desarrollo de la agricultura sostenible y climáticamente inteligente
04	Débil tejido social comunitario	Fomento del capital social	Fortalecidas las capacidades organizacionales. Desarrollo de la gestión y movilización comunitaria.
05	Limitado emprendimiento económico y social dentro de la comunidad. Limitado desarrollo de la cadena productiva de granos básicos y rubro ganadero.	Emprendedurismo y asociatividad	Auge de emprendimientos empresarial y social. Desarrollado el liderazgo en el ámbito del emprendimiento y la innovación.

Fuente: Resultados de investigación

a) Redefinición de la extensión institucional

Fortalecimiento de las alianzas con organizaciones que apoyan la gestión de la UCATSE en función del desarrollo comunitario a través de los medios de vida y la adaptación al cambio climático.

Fomentar la unificación de estrategias y acciones con las organizaciones e instituciones que inciden en las comunidades atendidas por el programa de UCATSE.

Integrar en la planificación del Programa de Desarrollo Rural otros componentes relacionados a la mitigación, gestión de riesgo ante el cambio climático, integrando a actores claves en las agendas de eventos internos y externos de la institución.

Diseñar metodologías y herramientas para el liderazgo comunitario en los procesos de extensión y educación social, basada en valores de respeto y protección a la naturaleza.

b) Educación ambiental

Fortalecimiento de los programas, procesos educativos y campañas de comunicación directa y a través de medios efectivos, abordando las problemáticas locales de mayor impacto, acompañado del fortalecimiento a los educadores y promotores en contenidos ambientales y metodologías apropiadas (teórica y práctica) para los integrantes de la comunidad.

c) Adaptación al cambio climático

Implementar acciones de cosecha de agua y regeneración de bosques, para captar las aguas provenientes de lluvias durante el invierno, para destinarlas a diversos usos domésticos, riego y ganadería.

Promover la transferencia e implementación de nuevas y mejores técnicas y tecnologías agropecuarias para la adaptación ante el cambio climático, apropiadas a las condiciones y necesidades de cada comunidad.

Mejorar las capacidades técnicas, productivas y de gestión que permita facilitar la recepción y la provisión de servicios.

d) Fomento del capital social

Fortalecer de capacidades organizacionales que promuevan valores de identidad territorial.

Fomento de la integración de los habitantes en el tejido social comunitario que fortalezcan las formas de cooperación local.

Potencializar los liderazgos locales para la facilitación de la movilización social y la autogestión comunitaria.

Impulsar al capital social emergente para el relevo generacional e integración en los procesos de gestión y desarrollo comunitario.

Facilitar la constitución y formalización de las formas asociativas mediante la adecuación de un entorno normativo e institucional que dinamice y promueva su creación, facilite su sostenibilidad, reconociendo que las formas asociativas rurales

no solo con un asunto social y económico, sino también como uno político y cultural, para la construcción de la vida en comunidad.

e) Emprendedurismo y asociatividad

Desarrollar procesos de organización de productores con visión agroempresarial que permita acceder a información, conocer otras empresas, participar en asesorías de negocios y desarrollar una actitud más visionaria y emprendedora.

Fortalecimiento de las unidades económicas productivas familiares que apunten a beneficiarse de los servicios que prestan las organizaciones agroempresariales (ej. acceso a créditos, asistencia técnica a menor costo, información de mercados, otros).

Establecer alianzas con organizaciones, ministerios, cooperativas, gobierno y entidades privadas de promoción del desarrollo económico local, que promuevan la gestión organizada y el desarrollo de liderazgos agroempresariales.

Crear o mejorar el sistema de información de precios, alternativas tecnológicas, inversiones, servicios y créditos.

Mejorar la coordinación y la pertinencia en la oferta de programas e instrumentos del orden público, privado y multilateral que fomentan la asociatividad rural.

Desarrollar y adaptar un conjunto de instrumentos financieros ajustados a las condiciones y realidades de las formas asociativas rurales, para facilitar el acceso al crédito y a la financiación.

Buscar alternativas que permitan ampliar la cobertura, calidad y pertinencia en la formación del recurso humano de las asociaciones rurales.

Promover un entorno propicio que facilite la comercialización y el acceso al mercado interno y externo de los bienes generados por las asociaciones rurales, adaptados a las condiciones de los mismos.

X. CONCLUSIONES

El cambio climático ha impactado los medios de vida de las comunidades en las que interviene el programa de Desarrollo Rural y otras organizaciones con incidencia en el territorio. La amenaza supone una tendencia de mayor daño sobre los medios de vida que cada vez se hacen más frágiles.

Las características socioeconómicas, de las familias rurales en estudio, presentan una estructura familiar estable con predominio de hombres (63%) como jefes de hogar, relativamente jóvenes, se presentan bajos niveles de escolaridad, en su mayoría dedicados a la actividad agrícola autoconsumista (65%) con un mercado 76% de la familia realizando además trabajos extraprediales y cuentapropismo, y perciben ingresos que apenas cubren el gasto de la canasta básica.

Alrededor de la mitad de las viviendas están hechas de materiales inapropiados y en su mayoría en regular estado y un acceso limitado a la red vial, para un 24% de la población en estudio.

Las comunidades se encuentran en ventaja con el suministro de agua que cubre al menos a 82% de las viviendas. Los principales cultivos que establecen son los granos básicos: maíz, frijoles y en pequeñas cantidades el sorgo, disponiendo de pequeñas superficies (2.99 Ha) para practicar la agricultura y en general desprovistos de capital físico para el desarrollo de actividades agrícolas, y apenas el 17% se dedica a la ganadería bovina.

El nivel de asociatividad se encuentra apenas en un 15%, con un limitado número de organizaciones que ofrecen espacios de cooperación.

En cuanto a las amenazas climáticas y la vulnerabilidad al cambio climático en los medios de vida de los productores, se identifican como elementos claves para la mitigación de los efectos del cambio climático el conocimiento, las prácticas y tecnologías implementadas para la conservación del recurso suelo, bosque y aprovechando de los recursos hídricos.

Por otra parte, el conocimiento de diversas tecnologías es limitado: únicamente son difundida tres de ellas; sin embargo, es amplia la posibilidad de captación, retención y almacenamiento de agua a través de la implementación de las mismas en casi el 100% de las familias y productores de las comunidades, pero es bajo el nivel de apropiación de tecnologías para la optimización y reutilización del recurso hídrico.

Las principales amenazas producidas por el cambio climático en los medios de vida son las sequías; esto limita las actividades agropecuarias y hasta domésticas, forzando a los comunitarios a aumentar la presión sobre fuentes hídricas como pozos, que generalmente son utilizadas únicamente como agua de beber. Además, se percibe una reducción de la vida silvestre en la zona.

Los comunitarios y productores ven como recursos importantes y estratégicos para contrarrestar los efectos del cambio climático en los medios de vida, al capital natural como bosques, sistemas silvopastoriles y agua de lluvia; capital físico como reservorios, pozos, caminos y creación de microclimas, así como el capital financiero para la financiación de iniciativas productivas, y el capital más importante como lo es el recurso humano, desde la formación en habilidades para implementar una agricultura y ganadería sostenible ante los impactos del cambio climático.

Las acciones y estrategias identificadas que la Universidad Católica del Trópico Seco implementa en las comunidades a través del Programa de Desarrollo Rural y de otros actores, en función de la adaptación al cambio climático dirigidas a las comunidades en estudio, están orientadas al saneamiento de fuentes hídricas, obras de conservación en laderas, educación ambiental en las escuelas, capacitación en alternativas de alimentación de verano, entre otras actividades que promueven la competitividad productiva de los granos básicos en las comunidades.

Los lineamientos propuestos se contextualizan en la problemática de los comunitarios y del interés de las organizaciones, para mejorar los procesos de extensión y la pertinencia a la problemática ambiental. Estas líneas se encaminan a la redefinición de la extensión, educación ambiental, adaptación al cambio climático, fortalecimiento del capital social y emprendedurismo.

XI. RECOMENDACIONES

Los actores deben contar con herramientas que permitan monitorear de forma rápida y práctica los indicadores relacionados a la vulnerabilidad ante el Cambio Climático, incluyendo los que se vinculan a salud y educación, que son considerados como estratégicos para la mejora de las condiciones de vida.

El monitoreo y evaluación debe ser concebido por los actores como un proceso interactivo que permita la intervención en diferentes etapas del proyecto a través de acción, observación y reflexión que incluya propuesta de ajustes y correcciones, el instrumento debe contemplar acciones, responsabilidades y cronograma.

Las organizaciones como la Universidad Católica del Trópico Seco, entre otras que inciden en las comunidades en estudio, aseguren que las actividades de los proyectos, objetivos de planes y estrategias maximicen su contribución a la capacidad de afronte y capacidad adaptativa de la población y que no incrementen, incorporen las líneas estratégicas recomendadas en la investigación para disminuir los riesgos y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático.

Las organizaciones que inciden en las comunidades atendidas por el PDR deben unificar la metodología para la evaluación de la vulnerabilidad, que permita la comparativa entre estudios regionales y que además facilite la integración de los distintos componentes de la vulnerabilidad en un indicador global de la misma, permitiendo también la comparación espacial entre los distintos territorios.

Implementar estudios para la identificación de vulnerabilidades a través del mapa de vulnerabilidades desarrollado como parte del ejercicio de elaboración de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE).

Se deben realizar evaluaciones de los impactos del cambio climático y análisis de vulnerabilidad en diversos sectores, entre los que sobresale el hídrico, por su impacto en todas las actividades antrópicas y naturales. Son necesarios también estudios de adaptación de la biodiversidad, así como del papel de los corredores biológicos en el favorecimiento de resiliencia.

Para favorecer la respuesta de las comunidades, las organizaciones que tienen incidencia como UCATSE, deben desarrollar procesos de concientización sobre la vulnerabilidad existente en su entorno tomando en cuenta la percepción del riesgo

de las poblaciones locales e integrarla con los aportes del conocimiento científico para una efectiva incidencia y apropiación de las estrategias de adaptación.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Acción Contra el Hambre (ACF). (2005). Perfiles de medios de vida en Nicaragua. 109 p.
- Adams Richard, Hurd B, Reaily J. (1999). "A review of impacts to U.S. agricultural resources". Prepared for the Pew Center on Global Climate Change. 36 p.
- Asociación pro Ayuda a la Niñez Nicaragüense (APAN). (2006). Contexto social en Nicaragua. 10 p.
- Baca Gómez, M. (2011). Identificación de la vulnerabilidad en los medios de vida de las familias cafetaleras y sus posibles estrategias de adaptación al cambio climático en el norte de Nicaragua. Turrialba, Costa Rica. 180 p.
- Casaola F., Ibrahin M. y Kleinn C. (2014). Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. 4 p.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2011). A la economía del Cambio Climático en centro América: reporte técnico. 437 p.
- Centro para la Investigación, la Promoción y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES). (2012). Estrategia para la incidencia en cambio climático de Nicaragua. 21 p.
- Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE). (2012). Enfoque Territorial Contra el Cambio Climático Medidas de Adaptación y Reducción de Vulnerabilidad en la Región de las Segovias Nicaragua. 59 p.
- Dazé A; Ambrose K, Ehrhart Ch. (2009). Manual para el Análisis de la capacidad y vulnerabilidad climática. CARE International. 1ra ed. mayo 2009. 52 p.
- De la Torre, L; Izurieta I. (2014). Reducción del riesgo de desastres a través de la gestión ambiental: uso de instrumentos económicos. 77 p.
- Department for International Development (DFID). (1999). Hojas orientadoras sobre los medios de vida sostenibles. 50 p.
- Department for International Development (DFID). (2000). Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenible.

Estrategia Nacional Ambiental y del Cambio Climático (ENACC). (2010). Plan de Acción 2010-2015 abril 2010 18 p.

Geilfus, F. (2002). 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, C.R. IICA. 207 p.; Consultado 1 de octubre 2010 Disponible en: www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Publicaciones%20Oficina%20Costa%20Rica/80herramientas.pdf.

Gómez S., Benavídez D. Castellón N. Pérez C. (2014). Inventario de prácticas y tecnologías para la adaptación al cambio climático. 40 p.

Gómez, A. (2011). CRiSTAL, herramienta para la Identificación Comunitaria de Riesgos – Adaptación y Medios de Vida. 50 p.

Gottret M. (2011). El enfoque de medios de Vida Sostenibles. Una estrategia para el diseño e implementación de iniciativas para la reducción de la pobreza. Turrialba Costa Rica. 29 p.

Habitad para la Humanidad. (2009). Informe de la situación habitacional de Nicaragua. 10 p.

Hernández, R. Collado, C. Bautista, P. (2006). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. 4ta ed. México DF. 882 p.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). 2001. Amenazas Naturales en Nicaragua. Managua. 38 p.

Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR). (2005). Plan Nacional de la Vivienda. 124 p.

Instituto de Estudio del Hambre (IEH). (2013). Análisis de los efectos del cambio climático sobre los medios de vida seleccionados en el Golfo de Fonseca. 96 p.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2006). Cifras oficiales del VIII censo poblacional y IV de vivienda de Nicaragua. 45 p.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2008). Principales indicadores de empleo en Nicaragua. 30 p.

- Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC). (2001). Proyecto MECOVI. Encuesta Nacional sobre Medición de Nivel de Vida. 76 p.
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM). (2000). Ficha municipal de Condega. 21 p.
- IPCC. (2002). Vulnerabilities, impact and adaptation, in Climate Change 2002 report.
- IPCC (2007a). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Enhen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.
- IPCC (2007b). "Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. vander Linden and C.E. Hanson (eds), in *Climate Change 2007, Fourth Assessment Report*, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE.UU., en línea en: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/contents.html.
- IPCC. (2001). Climate change (2001): impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Mccarthy, J. J., Canziani, O. F., Leary, N. A., Dokken, D. J. & White, K. S. (Eds.). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Milan Pérez, José Antonio (2009). Apuntes sobre el cambio climático en Nicaragua 1a ed. 231 p.
- Ministerio de Educación (MINED). (2011). Plan estratégico de educación 2011-2015. 119 p.
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). (2014). Inventario de Prácticas y Tecnologías para la adaptación del Cambio Climático. 35 p.
- Méndez, E., Bacon. C. (2005). Medios de vida y conservación de la biodiversidad arbórea: las experiencias de las cooperativas cafetaleras en El Salvador y Nicaragua. LEISA. 27-30 p.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). (2007). Red Vial Nacional 1978-2005, www.mti.gob.ni

- Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA). (2010). Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. 140 p.
- Pedroza H. (2007). Enfoque Integrado de Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios (IESA). Managua, Nicaragua 136 p.
- Pinoth R. (2011). Diversificación de los medios de vida de las familias rurales y su relevancia para los agroecosistemas de El Paraíso (Honduras) y Jalapa (Nicaragua). 263 p.
- Pinto Romero, M. R. (2011). Cartilla Medios de Vida y Cambio Climático. La Paz: LIDEMA. Bolivia. Obtenido de <http://www.bivica.org/upload/medios-vida.pdf>.
- 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*. New York. EE.UU.
- Ramírez, D. Ordaz, J. Mora, J. Acosta, A. (2010). Nicaragua: Efectos del Cambio Climático sobre la Agricultura. 93 p.
- Rodríguez, C., Pozo, T. & Gutiérrez, J. (2006). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *RELIEVE. Revista electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 12 (2), p. 289-305.
- Sepúlveda S. (2008). Gestión de desarrollo sostenible en territorios rurales: métodos para la planificación. San José, C.R IICA 2008, 416 p.
- Sola R. (2007). Estructura productiva de Nicaragua. Managua, Nicaragua 332 p.
- Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE). (2013a). Proyecto y modelo educativo institucional. 52 p.
- Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE). (2013b). Matriz contextualizada del proceso de autoevaluación institucional. 40 p.
- Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE). (2014). Informe anual de las PDR 2014. 18 p.
- Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE). (2015). Informe de estadísticas meteorológicas del I trimestre del año 2015. 19 p.

United Nations environment Programment (UNEP). (2010). Ecosystem Management. Integrated Solutions for Biodiversity, Climate Change and Poverty. United Nations Environment Programme. Policy Brief 1-2010. 20 p.

Universidad Politécnica de Madrid (UPM). (2002). Seguridad Alimentaria Sostenible en Zonas Marginales de Nicaragua. 94 p.

Valdivia S. (2010). Impacto de PRODECOOP R.L., en el Desarrollo Humano de Asociados (as) a sus cooperativas de base en la Región I Las Segovias Nicaragua, 2009. 181 p.

XIII. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta dirigida a productores beneficiarios de las PDR-2015

INFORMACIÓN GENERAL

IG1. Nombre del Productor/a: _____

IG2. Edad: _____ años

IG3. Municipio: _____

IG4. Comunidad: _____

Cantidad de personas en el hogar:

IG5.1 Hombres: _____ IG5.2 Mujeres: _____ IG5.3 Menores de 12 años: _____

IG6. Vías de acceso a la vivienda:

1. Carretera pavimentada: _____
2. Carretera de macadán: _____
3. Camino secundario/terciario: _____
4. Trocha: _____

IG7. Tipo de Tenencia de la tierra:

1. Propietario: _____
2. Arrendatario: _____
3. A mediería: _____
4. Otro: _____

IG8. Área total de la finca: _____ Mz

Georreferencia: IG8.1 latitud: _____ IG8.2 longitud: _____

IG9. Altura: _____ msnm.

IG10. Tipo de suelo de la finca:

1. Arcilloso: _____
2. Pedregoso: _____
3. Franco arenoso: _____
4. Franco: _____
5. Franco arcilloso: _____

IG11. Profundidad de la capa arable: _____ cm

IG12. Porcentaje de pendiente: _____%

TRABAJO NO AGRÍCOLA

TNA1. ¿Además de trabajar con la tierra, usted o su cónyuge realizan algún tipo de trabajo no agrícola? 1. Sí: _____ 2. No: _____

TNA2. Principalmente quiénes realizan trabajos no agrícolas:

1. El productor/a: _____

2. El cónyuge: _____
 3. Los hijos: _____
 4. Toda la familia: _____
- TNA3. ¿Cuántos miembros de la familia realizan trabajo no agrícola?: _____
- TNA4. Los trabajos tienen las características de ser:
1. Temporales
 2. Fijos
 3. Eventuales
- TNA4.1. Otros, cuáles: _____
- TNA5. ¿Entre cuáles meses se da el mayor auge de trabajo no agrícola que realiza el productor o la familia? (ejemplo: enero – mayo)
- TNA6. ¿Realiza otro tipo de trabajo en el año, vendiendo su fuerza laboral o jornal a una finca o empresa agrícola? 1. Sí: _____ 2. No: _____
- TNA7. ¿Cuántos meses en el año dedica a esta actividad?: _____ meses

CULTIVOS AGRÍCOLAS

- CA1. De cuánta área dispone para cultivar: _____ mz
- CA2. Cuánta área tiene cultivada actualmente: _____ mz
- Qué tipo de granos implementó en el ciclo 2014:
- CA3.1. Maíz: _____ Mz
- CA3.2. Frijoles: _____ Mz
- CA3.3. Millón: _____ Mz
- Cuáles fueron los rendimientos obtenidos en el ciclo 2014 para los siguientes rubros:
- CA4.1. Maíz: _____ qq/Mz
- CA4.2. Frijoles: _____ qq/Mz
- CA4.3. Millón: _____ qq/Mz
- Además de los granos básicos, cuál otro rubro produce:
- CA5.1. Tabaco: _____ Mz
- CA5.2. Hortalizas: _____ Mz
- CA5.3. Raíces y tubérculos: _____ Mz
- CA5.4. Frutales: _____ Mz
- CA5.5. Otros: _____ Mz

ASOCIATIVIDAD INSTITUCIONAL

- AI1. ¿Cuáles son sus fuentes de financiamiento?
1. Banco privado: _____
 2. Cooperativa: _____
 3. Autofinanciamiento: _____
 4. ONG/proyecto: _____

5. Prestamista: ____
6. Otro, cuál: _____

AI2. ¿Está asociado con alguna organización?

1. Sí: ____
2. No: ____

AI3. ¿Con qué organismo se encuentra organizado?: _____

AI4. ¿Cuántos años tiene de estar organizado?: _____

PRODUCCIÓN GANADERA

PG1. Propósito de la actividad ganadera

1. Leche: ____
2. Carne: ____
3. Doble propósito: ____

PG2. ¿Qué beneficios obtiene al estar organizado?

1. Asistencia técnica: _____
2. Apoyo financiero: _____
3. Capacitaciones: _____
4. Insumos: _____
5. Otros: _____

¿Cómo se estructuran los costos de la ganadería?

Tipo de Insumo	Gasto anual (C\$)
Suplementos (concentrados, melaza y sales minerales)	PG3.1
Vitaminas	PG3.2
Desparasitante	PG3.3
Antibióticos	PG3.4
Inseminación artificial	PG3.5
Gastos veterinarios	PG3.6
Herbicidas	PG3.7
Fertilizantes	PG3.8
Compras de semilla	PG3.9
Compra de implementos agrícolas	PG3.10
Otros (cuáles)	PG3.11
Total (C\$)	PG3.12

PG4. ¿Cuántos litros de leche promedio produce por vaca diariamente en invierno?:
_____ litros

PG5. ¿Cuántos litros de leche promedio produce por vaca diariamente en verano?:
_____ litros

PG6. ¿Cuál es el destino de la producción pecuaria?

1. Autoconsumo: ____
2. Comercio e intercambio: _____
3. Proceso: ____

¿Cuál es el inventario actual de animales?

Categoría animal	Cantidad
Vacas en ordeño	PG7.1
Vacas secas	PG7.2
Hembras de reemplazo	PG7.3
Toros reproductores	PG7.4
Bueyes	PG7.5
Terneros	PG7.6
Novillos	PG7.7
Otros, cuáles:	PG7.8

PG8. ¿Qué tipo de pasturas de corte y pastoreo predomina en la finca?

1. King grass: _____
2. Estrella: _____
3. Taiwán: ____
4. Brachiarias: ____
5. Guinea: _____
6. Jaragua: _____
7. Caña: _____
8. Otros ¿Cuáles? _____

PG9. ¿Qué tipo de forraje predomina en su finca?

1. Guácimo: ____
2. Madero negro: ____
3. Guanacaste: ____
4. Carbón: ____
5. Genízaro: ____
6. Cratylia: _____
7. Leucaena: _____
8. Otros, ¿cuáles?: _____

PG10. ¿Qué manejo les da a las pasturas?

1. Fertilización: ____
2. Desmalezamiento: ____
3. Rotación de apartos: _____
4. Ninguno: _____

PG11. ¿Qué tipo de disponibilidad de agua hay en la finca?

1. Nacientes: _____
2. Quebradas: _____
3. Lagunas artificiales: _____
4. Ríos: _____
5. Pozos: _____
6. Otros ¿Cuáles? _____

RECURSOS HÍDRICOS PARA LA GANADERÍA

RH1. ¿Al momento de excavar un pozo a qué profundidad (metros) encuentra el manto acuífero? _____ metros

RH2. ¿Los animales tienen acceso libre al agua?

1. Sí: _____ 2. No: _____

RH3. ¿En la época seca, cuánta distancia (Km) recorre el ganado para tomar agua?
_____ km.

CAPACITACIÓN EN CAMBIO CLIMÁTICO

CAP1. ¿Ha recibido capacitaciones sobre cambio climático y sus consecuencias sobre la producción ganadera y agrícola?

1. Sí: _____ 2. No: _____

CAP2. ¿Qué institución le ha brindado la capacitación?

¿En qué temáticas principalmente ha recibido capacitación en cambio climático?

CAP3.1. temática 1: _____

CAP3.2. temática 2: _____

CAP3.3. temática 3: _____

CAP4. ¿Considera que se ha visto afectada la actividad agropecuaria en esta zona por causa de fenómenos relacionados al clima?

1. Sí: _____ 2. No: _____ 3. Posiblemente: _____

CAP5. ¿Desde hace cuánto tiempo empezó a notar afectaciones a causa del clima?:

_____ años.

TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

RECURSO SUELO

Conoce y ha empleado medidas como prácticas y tecnologías para el manejo sostenible del suelo y mejora de la fertilidad, como las que se mencionan a continuación:

Prácticas	conoce	emplea	Tecnologías	conoce	emplea
No quema y manejo de rastrojos	CPS1	EPS1	Barreras vivas	CTS1	ETS1
Cero labranza	CPS2	EPS2	Barreras muertas con piedras	CTS2	ETS2
Rotación de cultivos	CPS3	EPS3	Lombricultura	CTS3	ETS3
Fecha de siembra	CPS4	EPS4	Compost o abonera	CTS4	ETS4
Uso de semilla criollas	CPS5	EPS5	Cultivos en franjas o callejones	CTS5	ETS5
Uso de fertilizantes e insecticidas orgánicos	CPS6	EPS6	Labranza mínima	CTS6	ETS6
Diversificación de cultivos	CPS7	EPS7	Cultivos en asocio	CTS7	ETS7
Otros, cuáles:	CPS8	EPS8	Otros, cuáles:	CTS8	ETS8

RECURSO AGUA

Conoce y ha empleado medidas tecnológicas para captar agua de lluvia, retención de agua de escorrentía y optimización y reutilización del agua, como las que se muestran a continuación:

Tipo de tecnologías	conoce	emplea
Captación de agua de lluvia		
Cisternas	CTA1	ETA1
Pilas	CTA2	ETA2
Tanques plásticos	CTA3	ETA3
Retención y almacenamiento de agua de escorrentía		
Reservorios en laderas	CTA4	ETA4
Micropresas desmontables	CTA5	ETA5
Acequias a nivel con barreras vivas	CTA6	ETA6
Diques de piedra y prendones	CTA7	ETA7
Lagunetas o embalses	CTA8	ETA8
Terrazas individuales	CTA9	ETA9
Cubetas individuales	CTA10	ETA10
Optimización y reutilización del agua		
Riego por goteo con cinta	CTA11	ETA11
Biofiltro para aguas grises	CTA12	ETA12
Beneficio ecológico	CTA13	ETA13
Riego por goteo con botellas plásticas y uso de mulch	CTA14	ETA14
Otros, cuales:	CTA15	ETA15

RECURSO BOSQUE

Conoce y ha empleado medidas como prácticas y tecnologías para el aumento de la cobertura arbórea y optimización de los productos forestales, como los que se mencionan a continuación:

Prácticas	Conoce	emplea	Tecnologías	conoce	emplea
No quema y manejo de rastrojos	CPB1	EPB1	Barreras vivas	CTB1	ETB1
Cero labranza	CPB2	EPB2	Barreras muertas con piedras	CTB2	ETB2
Rotación de cultivos	CPB3	EPB3	Lombricultura	CTB3	ETB3
Fecha de siembra	CPB4	EPB4	Compost o abonera	CTB4	ETB4
Uso de semilla criollas	CPB5	EPB5	Cultivos en franjas o callejones	CTB5	ETB5
Uso de fertilizantes e insecticidas orgánicos	CPB6	EPB6	Labranza mínima	CTB6	ETB6
Diversificación de cultivos	CPB7	EPB7	Cultivos en asocio	CTB7	ETB7
Otros, cuales:	CPB8	EPB8	Otros, cuales:	CTB8	ETB8

IFM 1. Implementa fogones mejorados: 1. Si: ____ 2. No: ____

IFM 2. Implementa hornos mejorados: 1. Si: ____ 2. No: ____

IFM 3. Implementa paneles solares: 1. Si: ____ 2. No: ____

TPCC1. ¿Por qué han adoptado estas prácticas o tecnologías?

Anexo 2. Entrevistas

ENTREVISTAS A ORGANIZACIONES

1. ¿Cuál era el contexto de la institución cuando inició su intervención para la mitigación y adaptación al cambio climático e las comunidades rurales?
2. ¿Qué estrategias ha implementado la institución para incidir en la adaptación al cambio climático y mitigación del daño ocasionado por la actividad agropecuaria?
3. ¿Qué cambios o resultados han alcanzado en materia de mitigación y adaptación al cambio climático durante el tiempo que han apoyado a estas comunidades rurales?
4. ¿Cuáles han sido las sinergias y/o barreras que se han encontrado durante la implementación de las iniciativas del cambio climático en las zonas rurales?
5. ¿Cómo valora la participación o movilización de las familias involucradas en las iniciativas institucionales para la adaptación y mitigación del cambio climático?

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A COORDINADORES DE PDR

IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES DE LAS PDR SOBRE LOS RECURSOS PARA EL MEDIO DE VIDA

1. ¿Cuáles han sido y cómo se describen las actividades implementadas por las PDR en función de la adaptación y mitigación al cambio climático?
2. ¿Cuáles son los recursos de los medios de vida que se ven impactados por las actividades implementadas por las PDR?
3. ¿Qué tipo de impactos generan las actividades sobre los recursos bajo fuerte influencia de amenazas?

SOSTENIBILIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE LAS PDR EN RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

1. ¿Estas actividades son sostenibles frente al cambio climático, y cómo demuestran serlo en el largo plazo?
2. ¿Cuáles son las sinergias y/o barreras para la implementación de las actividades?

Anexo 3. Instrumento de la herramienta Crystal en taller con líderes comunitarios

MANIFESTACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

De qué manera se manifiestan las amenazas climáticas relacionadas con los fenómenos hidrometeorológicos que afectan los medios de vida agrícola.

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Cambio climático: ____ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sequía: _____ 2. Inundaciones: _____ 3. Veranillo: _____ 4. Vientos fuertes: _____ 5. Escasez prolongada de lluvia: _____ 6. Temporales de lluvias: _____ 7. Calor extremo: _____ 8. Tempestades de arena/polvo : _____ |
| 2. Huracán: ____ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Inundaciones: _____ 2. Vientos fuertes: _____ 3. Temporales de lluvia: _____ 4. Deslizamiento de tierra: _____ |
| 3. Fenómeno del Niño: ____ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sequía: _____ 2. Vientos fuertes: _____ 3. Oleadas de calor: _____ 4. Escasez prolongada de lluvia: _____ 5. Incendios en baldíos: _____ |

IMPACTOS Y ESTRATEGIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Qué impactos ha provocado la amenaza del <u>cambio climático</u> (por ejemplo: pérdidas de cultivos, enfermedades respiratorias, cambio de temperatura)	Qué <u>estrategia</u> de respuesta se han implementado para adaptarse a estos impactos
1.	1.
2.	2.
3.	3.

¿Qué importancia tienen los recursos en la implementación de las estrategias de cambio climático para afrontar amenazas?

Para cada recurso de los medios de vida que ingresó antes, evalúe hasta qué punto son importantes en la implementación de las estrategias sostenibles (actuales o alternativas) de respuesta. La importancia debe indicarse con un número entre 0 y 5, con 0 = ninguna importancia, 3 = importancia moderada, 5 = mucha importancia.

Recursos	1.	2.	3.
	Nivel de importancia para la estrategia de cambio climático (0,3,5)		
R. naturales			
Agua			
Suelo			
Bosque			
R. físicos			
Sistema de agua			
Vías de acceso			
Equipos y herramientas agrícolas			
R. financieros			
Créditos			
Acceso a mercados			
Bonos			
R. humanos			
Conocimiento y capacidades para administrar sistema de agua			
Conocimiento para desarrollo de actividades agrícolas			
Habilidades y destrezas para atención de emergencias			
R. sociales			
Organizaciones comunitarias			
Organizaciones no gubernamentales			
Organizaciones gubernamentales			

Qué impactos ha provocado la amenaza del <u>huracán</u> (por ejemplo: daños de infraestructura, pérdidas de cultivos, inundaciones)	Qué <u>estrategia</u> de respuesta se han implementado para adaptarse a estos impactos
1.	1.
2.	2.
3.	3.

¿Qué importancia tienen los recursos en la implementación de las estrategias de huracanes para afrontar amenazas?

Para cada recurso de los medios de vida que ingresó antes, evalúe hasta qué punto son importantes en la implementación de las estrategias sostenibles (actuales o alternativas) de respuesta. La importancia debe indicarse con un número entre 0 y 5, con 0 = ninguna importancia, 3 = importancia moderada, 5 = mucha importancia.

Recursos	1.	2.	3.
	Nivel de importancia para la estrategia de cambio climático (0,3,5)		
R. naturales			
Agua			
Suelo			
Bosque			
R. físicos			
Sistema de agua			
Vías de acceso			
Equipos y herramientas agrícolas			
R. financieros			
Créditos			
Acceso a mercados			
Bonos			
R. humanos			
Conocimiento y capacidades para administrar sistema de agua			
Conocimiento para desarrollo de actividades agrícolas			

Recursos	1.	2.	3.
	Nivel de importancia para la estrategia de cambio climático (0,3,5)		
Habilidades y destrezas para atención de emergencias			
R. sociales			
Organizaciones comunitarias			
Organizaciones no gubernamentales			
Organizaciones gubernamentales			

Qué impactos ha provocado la amenaza del fenómeno del Niño (por ejemplo: pérdida de cosecha y baja producción, escasez de alimentos y desnutrición, bajos ingresos familiares)	Qué <u>estrategia</u> de respuesta se han implementado para adaptarse a estos impactos
1.	1.
2.	2.
3.	3.

¿Qué importancia tienen los recursos en la implementación de las estrategias de fenómeno del Niño para afrontar amenazas?

Para cada recurso de los medios de vida que ingresó antes, evalúe hasta qué punto son importantes en la implementación de las estrategias sostenibles (actuales o alternativas) de respuesta. La importancia debe indicarse con un número entre 0 y 5, con 0 = ninguna importancia, 3 = importancia moderada, 5 = mucha importancia.

Recursos	1.	2.	3.
	Nivel de importancia para la estrategia de cambio climático (0,3,5)		
R. naturales			
Agua			
Suelo			
Bosque			
R. físicos			
Sistema de agua			
Vías de acceso			

Recursos	1.	2.	3.
	Nivel de importancia para la estrategia de cambio climático (0,3,5)		
Equipos y herramientas agrícolas			
R. financieros			
Créditos			
Acceso a mercados			
Bonos			
R. humanos			
Conocimiento y capacidades para administrar sistema de agua			
Conocimiento para desarrollo de actividades agrícolas			
Habilidades y destrezas para atención de emergencias			
R. sociales			
Organizaciones comunitarias			
Organizaciones no gubernamentales			
Organizaciones gubernamentales			

¿Qué dificultades se han presentado para la implementación de alternativas de adaptación ante los impactos del cambio climático, fenómeno del Niño y los huracanes?

UTILIDAD DE LOS RECURSOS SOBRE LOS MEDIOS DE VIDA

Qué utilidad tienen los recursos naturales que se mencionan a continuación, sobre los medios de vida.

Recurso	Utilidad en los medios
Agua	
Suelo	
Bosque	

De los recursos físicos que se mencionan a continuación que utilidad tienen sobre los medios de vida.

Recurso	Utilidad en los medios
Sistema de agua	
Vías de acceso	
Equipos y herramientas agrícolas	

De los recursos financieros que se mencionan a continuación que utilidad tienen sobre los medios de vida.

Recurso	Utilidad en los medios
Créditos	
Acceso a mercados	
Bonos	

De los recursos humanos que se mencionan a continuación qué utilidad tienen sobre los medios de vida.

Recurso	Utilidad en los medios
Conocimiento y capacidades para administrar sistema de agua	
Conocimiento para desarrollo de actividades agrícolas	
Habilidades y destrezas para atención de emergencias	

De los recursos sociales que se mencionan a continuación, qué utilidad tienen sobre los medios de vida.

Recurso	Utilidad en los medios
Organizaciones comunitarias	
Organizaciones no gubernamentales	
Organizaciones gubernamentales	

¿Cómo perciben la afectación de las amenazas climatológicas actuales sobre los recursos de los medios de vida?

Cambio climático:

Huracán:

Fenómeno del Niño:

Anexo 4. Revisión documental de archivos del PDR

Fuentes	Información relevante	Análisis
Planificación PDR		
Informe de coordinación de las PDR		
Informes individuales de estudiantes		
Informes grupales		