



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
ESCUELA DE POSGRADO

Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores
agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón
(BMR) - Costa Rica.

por

Sandra Jhowana Rios Torres

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental

Turrialba, Costa Rica, 2010

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE EN SOCIECONOMÍA AMBIENTAL

FIRMANTES:



Basilio Loupian, Ph.D.

Consejero Principal



Isabel Gutiérrez, Ph.D.

Miembro Comité Consejero



Mildred Jiménez, M.Sc.

Miembro Comité Consejero



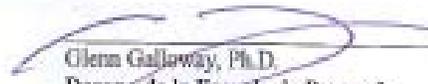
Raffaele Ignola, M.Sc.

Miembro Comité Consejero



Pablo Imbach, M.Sc.

Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.

Decano de la Escuela de Posgrado



Sandra Inés Ríos Torres

Candidata

DEDICATORIA

Al hombre que me dio la vida, y que hoy desde el cielo me guía.

Gracias viejito por concederme el honor de ser tu hija.

A mi querida madre por el amor y apoyo en todo momento.

A Rafael, mi negrito incondicional, por ser mi compañía, por no dudar en ningún momento para ser mi cómplice en esta aventura y a Franco Rafael por ser mi energía y mi motivo de vida. Sin ustedes a mi lado no lo hubiera logrado, los amo mis Rafaeles.

A mi querida hermana Elia, por acompañarme a los lejos, por hacer el esfuerzo de ser parte de la tecnología para acortar las distancias, te quiero mucho hermanita.

A toda mi familia, que a la distancia estuvieron pendientes de nosotros en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A la Organización de Estados Americanos, por la beca otorgada para realizar mis estudios, fue todo un honor ser becaria OEA.

A mi profesor consejero Bastiaan Louman, por confiar en mí y aceptar asesorarme y por todo lo aprendido de él, espero que la tardanza en presentar el documento final no cambie su concepto sobre mi persona.

A Isabel Gutiérrez, por todas esas palabras sabías y acertadas, dichas en el momento preciso, por enseñarme que en estos 2 años no sólo logramos la maestría, sino también fortalecimos nuestro "capital social".

A Mildred Jiménez, por su gran apoyo y sus buenas vibras para el desarrollo de la tesis.

A Pablo Imbach, por hacerme entender un poquito del complejo mundo de los escenarios climáticos, a Rafaele Vignola, por sus comentarios a la tesis y a Cristian Brenes por el apoyo en la elaboración de los mapas

A la familia Carrera Rengifo (Fernando, Mariluz, Pía, Indira, Yarina y Santiago), por abrirnos la puertas de sus corazones y su casa.

A Aranjid, Jeannette, Alfonso, Martha, Noily, Ariadne, Juanito, por todo el apoyo brindado.

A las familias de Llano Grande, Tierra Blanca, Santa Cruz y alrededores, Jamaikeri, Paso Marcos, Quetzal, y Simiriñak, por permitirme entrar en sus casas y apoyarme en esta investigación

A mis nuevos y grandes amigos, por las horas de estudio, las noches de desvelo haciendo los trabajos, los mandados, los almuerzos, los asados, las tardes de juegos, los cumpleaños, las cervezas, los paseos a la civilización, las palabras de aliento... No voy a mencionar nombres por temor a olvidarme de alguien, ustedes saben quiénes son, se convirtieron en nuestra familia, mil gracias por todo el cariño y por estar con nosotros en los momentos difíciles que nos tocó vivir. Recuerden que tienen una casa y una familia en Perú, estoy segura que nos volveremos a ver.

A todas las personas que hicieron posible que nuestros sueños se hagan realidad.

Gracias Costa Rica por albergarnos estos 2 años.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
CONTENIDO.....	V
RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	IX
ÍNDICE DE CUADROS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	XIV
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos del estudio.....	2
1.1.1 <i>Objetivo general</i>	2
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	2
1.2. Preguntas de investigación.....	3
2. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.1 Cambio climático.....	4
2.2. Marco de la vulnerabilidad al cambio climático.....	5
2.2.1. <i>Concepto de vulnerabilidad</i>	5
2.2.2. <i>Componentes de la vulnerabilidad</i>	6
2.2.3. <i>Medición de la vulnerabilidad</i>	7
2.2.4. <i>Vulnerabilidad social</i>	8
2.3 Enfoque de Medios de Vida Sostenible y Capitales de la comunidad.....	10
2.3.1 <i>Descripción de los capitales de la comunidad</i>	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Área de estudio.....	14
3.1.1 <i>Ubicación del área de estudio</i>	14
3.2 Descripción de la metodología.....	16
3.2.1 <i>Selección de los grupos, comunidades y entrevistados</i>	16
3.2.2 <i>Metodología para el objetivo 1: Exposición y percepción de las comunidades a variables ambientales.</i>	19
3.2.3 <i>Metodología para el objetivo 2: Definir indicadores que permitan medir capacidad adaptativa y sensibilidad de las familias y comunidades al cambio climático.</i>	21
3.2.3.1. <i>Definición y propuesta de indicadores de capacidad adaptativa y sensibilidad.</i> 21	
3.2.3.2. <i>Valoración de los capitales e indicadores.</i>	22
3.2.4 <i>Metodología para el objetivo 3: Analizar capacidad adaptativa y la sensibilidad de las familias y comunidades del Bosque Modelo Reventazón al cambio climático.</i>	24
3.2.4.1 <i>Instrumento de recolección de información</i>	24
3.2.4.2 <i>Identificación de las organizaciones.</i>	25
3.2.4.3 <i>Análisis de la información.</i>	26

3.2.4.4	Categorización de la sensibilidad y la capacidad adaptativa.....	27
3.2.5	<i>Metodología para el objetivo 4: Proponer lineamientos que permitan definir estrategias de adaptación.</i>	27
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1	Objetivo 1: Exposición y percepción de las familias y comunidades a variables climáticas.	28
4.1.1	<i>Descripción del clima de la zona.</i>	28
4.1.2	<i>Tendencias observadas</i>	28
4.1.3	<i>Percepción local</i>	30
4.1.4	<i>Escenarios futuros</i>	31
4.2.	Objetivo 2: Definición y valoración de capitales e indicadores	34
4.2.1	<i>Definición de los indicadores para capacidad adaptativa y para sensibilidad</i>	34
4.2.2	<i>Valoración de los capitales e indicadores para capacidad adaptativa</i>	37
4.2.3	<i>Valoración de los capitales e indicadores de sensibilidad.</i>	41
4.3	Objetivo 3: Analizar la sensibilidad y la capacidad adaptativa de familias y comunidades del BMR al cambio climático.	44
4.3.1	<i>Sensibilidad.</i>	44
4.3.1.1	Sensibilidad de los horticultores.....	45
4.3.1.2	Sensibilidad de las comunidades indígenas.....	46
4.3.1.3	Sensibilidad de los ganaderos.....	47
4.3.1.4	Sensibilidad de los grupos.....	48
4.3.2	<i>Capacidad adaptativa</i>	49
4.3.2.1	Capacidad adaptativa de los horticultores	51
4.3.2.2	Capacidad adaptativa de las comunidades indígenas	61
4.3.2.3	Capacidad adaptativa de los ganaderos	77
4.3.2.4	Capacidad adaptativa de los grupos.	82
4.3.3	<i>Análisis de la vulnerabilidad de los grupos.</i>	87
4.4	Objetivo 4: Proponer lineamientos que permitan definir estrategias de adaptación.....	88
5.	DISCUSION	90
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
6.1	Conclusiones	93
6.2	Recomendaciones	94
7.	BIBLIOGRAFÍA	96
	ANEXOS	102

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza los tres componentes de vulnerabilidad que reconoce el IPCC (*exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa*) de los horticultores, ganaderos y comunidades indígenas, estos tres grupos tienen gran importancia, social económica y ambiental para el Bosque Modelo Reventazón, provincia de Cartago, Costa Rica.

La Exposición es el carácter y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes. Está referida a la magnitud del cambio por lo cual la población, el valor de los bienes o la dimensión económica de los procesos productivos pudieran ser afectados.

La Sensibilidad por su parte, se define como el nivel en el que un sistema resulta afectado, ya sea negativa o positivamente, por estímulos relacionados con el clima. Mientras que la *capacidad adaptativa* es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas.

El análisis parte del marco de los medios de vida y los capitales de la comunidad. De los tres componentes analizados el que define la vulnerabilidad es la *capacidad adaptativa*, el grupo más vulnerable son las comunidades indígenas, esto se debe en gran medida al aislamiento de este grupo de la sociedad costarricense, conllevando a la poca presencia de instituciones de apoyo y a que su capital físico, principalmente infraestructura vial y de transporte está muy debilitado. Aunque esta situación este mejorando con el apoyo del Estado y organizaciones locales, en la presente investigación se sugiere algunas estrategias para aumentar la capacidad adaptativa de este grupo ante la variabilidad y el cambio climático.

A su vez la presente investigación muestra como los grupos, principalmente los horticultores y ganaderos están desarrollando prácticas que les permite hacer frente a los cambios de los últimos años.

Si se logra disminuir la vulnerabilidad de estos grupos, el riesgo de la amenaza climática también disminuirá y por ende el impacto será potencialmente menor. Con el presente documento se pretende dar a conocer el estado de estos grupos frente al cambio climático, como parte del trabajo que viene desarrollando el Bosque Modelo Reventazón, definido como una plataforma de gestión que busca contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades. Se pretende que este documento sirva como insumo para el desarrollo de instrumentos de política y gestión en apoyo al desarrollo de los grupos y comunidades del Bosque Modelo Reventazón.

Palabras clave: Vulnerabilidad, exposición, sensibilidad, capacidad adaptativa, medios de vida, capitales de la comunidad.

SUMMARY

In the present work the three components of vulnerability that the IPCC recognizes (exposure, sensibility and adaptive capacity) are analyzed for farmers, ranchers and indigenous communities. These three groups are of great, social, economic and environmental importance for the Reventazon Model Forest (RMF), located in the province of Cartago, Costa Rica.

The exposure is the character and degree in which a system is exposed to important climatic variations. It refers to the magnitude of the change by which the population, the value of the property or the economic dimension of the productive processes could be affected.

Sensibility in its turn is defined as the level in which a system turns out to be affected, either negative or positively, by factors related to the climate. While the adaptive capacity is the ability of a system to adjust to climate change (including climatic variability and extreme changes), to moderate potential damages, to take advantage of the positive, or to support the negative consequences.

The analysis is based on the context of livelihoods and the community assets. Of the three analyzed components, the one that defines vulnerability is the adaptive capacity; most vulnerable are the indigenous communities, largely due to the isolation of the group from Costa Rican society, leading to little presence of support institutions, while their physical capital, mainly road infrastructure and transport, is very weakened. Although this situation is improving with the support of the state and local organizations, in this research some strategies are suggested to increase the adaptive capacity of this group to climate change and variability.

The results of this research show how the groups, principally the farmers and ranchers, have developed practices that allowed them to face the changes felt over the last years.

Reducing the vulnerability of these groups will also reduce the risk of climatic threat and the potential impact. The purpose of the present paper is to show the condition of these groups in

the context of climate change, as part of the work that the Reventazon Model Forest is developing, a stakeholder platform that seeks to contribute to sustainable community development. It is proposed that this document serves as an input for the development of policy and management instruments in support of the development of the groups and communities of the Reventazon Model Forest.

Key words: Vulnerability, exposure, sensibility, adaptive capacity, livelihoods, community capitals.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Grupos focales por comunidad.....	20
Cuadro 2. Criterios de categorización de la exposición.....	21
Cuadro 3. Indicadores por capital para medir capacidad adaptativa.....	35
Cuadro 4. Indicadores por capital para medir sensibilidad.....	36
Cuadro 5. Valoración de los capitales para capacidad adaptativa.....	37
Cuadro 6. Capitales e indicadores más importantes para los horticultores.....	38
Cuadro 7. Capitales e indicadores más importantes para las comunidades indígenas.....	39
Cuadro 8. Capitales e indicadores más importantes para los ganaderos.....	40
Cuadro 9. Valoración de los capitales para sensibilidad.....	41
Cuadro 10. Capitales e indicadores más sensibles para los horticultores.....	42
Cuadro 11. Capitales e indicadores más sensibles para las comunidades indígenas.....	43
Cuadro 12. Capitales e indicadores más sensibles para los ganaderos.....	44
Cuadro 13. ANDEVA de la sensibilidad de horticultores, comunidades indígenas y ganaderos.....	44
Cuadro 14. ANDEVA entre horticultores, comunidades indígenas y ganaderos.....	49
Cuadro 15. Fortalezas y debilidades de los capitales para cada grupo.....	85
Cuadro 16. Vulnerabilidad de los horticultores, comunidades indígenas y ganaderos.....	87
Cuadro 17. Propuesta de estrategias de adaptación para los horticultores.....	88
Cuadro 18. Propuesta de estrategias de adaptación para las comunidades indígenas.....	89
Cuadro 19. Propuesta de estrategias de adaptación para los ganaderos.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio	15
Figura 2. Valoración capitales e indicadores con horticultores-Tierra Blanca.	23
Figura 3. Valoración de capitales e indicadores con comunidades indígenas-Quetzal.....	23
Figura 4. Metodología para la elaboración de estrategias	27
Figura 5. Precipitación promedio con 5 rangos de variabilidad climática. Valle oriental-Región Central. 1961-1990 (Fuente IMN-2008).....	28
Figura 6. Variación interanual de la precipitación desde 1985-2009. Estaciones Guayabo y Llanogrande.	29
Figura 7. Comportamiento de la temperatura en el periodo 1994-2009. Estación Llanogrande	30
Figura 8. Escenarios de precipitación mensual en el Valle Central generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario A2-ASF para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.	32
Figura 9. Escenarios de precipitación mensual en el Valle Central generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario B2-MES para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.	33
Figura 10. Escenarios de temperatura mensual en el Valle Central Pacífico Norte, generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario A2-ASF para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.....	34
Figura 11. Escenarios de temperatura mensual para la Región Caribe, generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario A2-ASF para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.....	34
Figura 12. Distribución de la sensibilidad de los capitales para los horticultores.....	45
Figura 13. Distribución de la sensibilidad de los capitales para las comunidades indígenas.....	46
Figura 14. Distribución de la sensibilidad de los capitales para los ganaderos.....	48
Figura 15. Nivel de sensibilidad de los grupos	49
Figura 16. Gráfico Biplot muestra las relaciones y asociaciones entre capitales y grupos.	50
Figura 17. Análisis de componentes principales entre grupos e indicadores	51
Figura 18. Representación de los capitales para los horticultores.....	51
Figura 19. Fuentes de ingreso de una familia de Tierra Blanca-Cartago	55
Figura 20. Fuentes de ingreso de una familia de Llanogrande-Cartago	55
Figura 21. Importancia de las organizaciones/instituciones para Tierra Blanca	57
Figura 22. Importancia de las organizaciones/instituciones para Llano grande.....	58
Figura 23. Ojo de agua-Tierra blanca	59

Figura 24. Reservoirio de agua-finca Juan Quiroz.....	59
Figura 25. Cultivo en limpio-Llanogrande.....	60
Figura 26. Cerca viva de poró-Tierra Blanca.....	60
Figura 27. Visita de la virgen a las fincas	61
Figura 28. Fiesta de San Isidro labrador	61
Figura 29. Distribución de los capitales para las comunidades indígenas	61
Figura 30. Corteza de árbol usado como medicinal-Jamaikeri	62
Figura 31. Niños de la escuela de Jamaikeri-Reserva Nairi Awari.....	64
Figura 32. Diversidad de ingresos de las familias indígenas entrevistadas.....	69
Figura 33.Importancia de las organizaciones/instituciones para Jamaikeri	71
Figura 34. Importancia de las organizaciones/instituciones para Quetzal	71
Figura 35. Importancia de las organizaciones/instituciones para Paso Marcos/Simiriñak	72
Figura 36.Conexión artesanal de agua-Jamaikeri	73
Figura 37. Agua proveniente de las nacientes.....	73
Figura 38. Camino entre Paso Marcos y Simiriñak	74
Figura 39. Centro de Salud de Simiriñak	76
Figura 40. Escuela de Paso Marcos.....	76
Figura 41. Colegio de Quetzal	76
Figura 42. Distribución de los capitales para los ganaderos	77
Figura 43. Diversidad de ingresos de los ganaderos	79
Figura 44. Importancia de las organizaciones/instituciones para Santa Cruz	81
Figura 45. Nivel de capacidad adaptativa de los grupos.	83

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

BMR	=	Bosque Modelo Reventazón
IPCC	=	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
MAG	=	Ministerio de Agricultura
MEP	=	Ministerio de Educación
IMAS	=	Instituto Mixto de Ayuda Social
CCSS	=	Caja Costarricense de Seguro Social
ICE	=	Instituto Costarricense de Electricidad
INA	=	Instituto Nacional de Aprendizaje
ASA	=	Agencias de Servicios Agropecuarios
UCR	=	Universidad de Costa Rica
UNA	=	Universidad Nacional
ITC	=	Instituto Tecnológico Costarricense
CHN	=	Corporación Hortícola Nacional
ATAPS	=	Asistencia Técnica de Atención Primaria de Salud
SENARA	=	Servicio Nacional de Riego y Avenamiento

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas tres décadas América Latina se vio afectada por condiciones climáticas severas derivadas, entre otros, del fenómeno El Niño. Dos episodios extremadamente intensos del fenómeno El Niño (1982/83 y 1997/98) y otros eventos ocurrieron en este periodo, incrementando la vulnerabilidad de los sistemas humanos a los fenómenos naturales como inundaciones, sequías, erosión, entre otros

Además de las climáticas, otras causas, que contribuyen en el aumento de vulnerabilidad de los sistemas humanos son la presión demográfica, el crecimiento urbano sin planificación, la pobreza y la migración, la baja inversión en infraestructura y servicios, y los problemas de coordinación intersectoriales. Las comunidades más pobres están entre las más vulnerables a los eventos extremos en parte por estar ubicadas en el paso de huracanes (alrededor de 8.4 millones de personas en América Central), en tierras inestables, en asentamientos precarios, y en zonas bajas y propensas a inundaciones (BID, 2000; UNEP, 2003 citado por Magrin et ál. 2007).

Es importante poner atención a la vulnerabilidad como primera prioridad en las agendas políticas y de investigación en lo que respecta a cambio climático. A pesar de que en América Latina y el Caribe se tiene evidencias de las pérdidas debido a los desastres naturales y de las proyecciones de los impactos negativos debido al cambio climático (CEPAL 2009), aún hay carencias en investigaciones y estudios de vulnerabilidad.

El conocimiento de la vulnerabilidad es necesario para el proceso de planificación y toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo, a fin de implementar las acciones necesarias para su reducción, para priorizar las áreas más críticas de intervención, así como la asignación y uso de recursos logísticos, humanos y económicos y finalmente, para reducir y evitar conflictos socioambientales. La vulnerabilidad de los sistemas varía en función del lugar geográfico, del tiempo y de las condiciones sociales, económicas y ambientales (Kohler et ál. 2004).

Existen varios conceptos que sirven como base de inspiración y de desarrollo para la elaboración de métodos para los análisis de vulnerabilidad. Algunos, se basan más en el análisis de los grupos vulnerables y se orientan, en parte, en las estrategias para la lucha

contra la pobreza; otros parten del análisis de vida actual en el lugar y en los hogares. Si se logra disminuir la vulnerabilidad, el riesgo de la amenaza climática también disminuirá y por ende el impacto en las sociedades será potencialmente menor.

Para disminuir la vulnerabilidad es necesario primero conocer la situación actual de las comunidades. Con el presente trabajo de tesis se pretende dar a conocer el estado de la vulnerabilidad de tres grupos de importancia social, ambiental y económica para el Bosque Modelo Reventazón, y se pretende que sirva como instrumento de política y gestión en el desarrollo de las comunidades.

1.1 Objetivos del estudio

1.1.1 Objetivo general

Determinar la vulnerabilidad al cambio climático de tres grupos del Bosque Modelo Reventazón

1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar exposición real y percibida de tres grupos del Bosque Modelo Reventazón a variables climáticas.
- Definir indicadores que permitan medir sensibilidad y capacidad adaptativa de las comunidades al cambio climático.
- Analizar la sensibilidad y la capacidad adaptativa de las comunidades del Bosque Modelo Reventazón al cambio climático.
- Proponer lineamientos que permitan definir estrategias de adaptación para las comunidades del Bosque Modelo Reventazón.

1.2. Preguntas de investigación

Objetivos específico 1

¿Cuál es el grado de exposición de las comunidades del BMR ante el cambio climático?

Objetivos específico 2

¿Cuáles son los indicadores que permiten medir la sensibilidad y la capacidad adaptativa de las familias y comunidades ante el cambio climático?

Objetivos específico 3

¿Cuál es el grado de sensibilidad de las familias y comunidades del BMR ante el cambio climático?

¿Cuál es el grado de capacidad adaptativa de las familias y comunidades del BMR al cambio climático?

¿Qué características determinan las diferencias en la capacidad adaptativa entre grupos de familias y entre comunidades?

¿Cuáles son los factores endógenos y exógenos que influyen en la capacidad adaptativa de las familias y comunidades?

Objetivos específico 4

¿Qué estrategias podrían aumentar la capacidad de adaptativa de las familias más vulnerables?

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Cambio climático

IPCC (2001), define cambio climático *como una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más)*. El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras. Por su parte la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), en su Artículo 1, define cambio climático como: *un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*.

En base al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (2007), estiman que las consecuencias del calentamiento global en América Latina y el Caribe serán significativas. A grandes rasgos, se estima que la vegetación de las zonas semiáridas será reemplazada por la de tierras áridas, que los bosques tropicales de la parte Este de la Amazonia serán reemplazados por sabanas y que muchas zonas sufrirán estrés hídrico, entre otras consecuencias. Los más afectados por estos cambios son el tercio de la población de América Latina y el Caribe que vive bajo el umbral de la pobreza y los científicos encuentran que es razón suficiente para dar primera prioridad y urgencia a la generación de programas descentralizados e intersectoriales de desarrollo; infraestructura social y económica y creación de capacidades para su utilización (Conde-Álvarez y Saldaña-Zorrilla 2007).

2.2. Marco de la vulnerabilidad al cambio climático

2.2.1. Concepto de vulnerabilidad

IPCC 2001, define la vulnerabilidad como *el nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.*

Aunque la mayoría de los estudiosos están de acuerdo sobre la amplia definición de vulnerabilidad como la capacidad de ser dañado, el uso del término varía entre disciplinas y áreas de investigación. Moss et ál. (2001) separan riesgo de vulnerabilidad, definen *riesgo como la amenaza potencial para los seres humanos y su bienestar* y *vulnerabilidad como la exposición, susceptibilidad a las pérdidas así como la capacidad para anticipar, hacer frente, resistir y recuperarse de los impactos.*

En el ámbito de la población y el desarrollo, la vulnerabilidad está referida a una combinación de riesgos que conllevan desventajas potenciales y reales en la capacidad de respuesta y de adaptación de individuos, hogares y comunidades en la búsqueda del bienestar y el ejercicio de sus derechos. La dinámica demográfica puede convertirse en factor de agravamiento de las condiciones de vulnerabilidad de los grupos familiares. En este contexto puede que las familias con muchos dependientes estarán en mayores dificultades para salir de la pobreza y lograr bienestar que las familias con pocos dependientes.

Finalmente la vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico, es decir, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad particular. El resultado de esa interacción es el "bloqueo" o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un evento determinado.

2.2.2. Componentes de la vulnerabilidad

Exposición

Según IPCC (2001), la exposición es el *carácter y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes*. La exposición está referida a la magnitud del cambio por lo cual la población, el valor de los bienes o la dimensión económica de los procesos productivos pudieran ser afectados.

Sensibilidad

La sensibilidad se define como el *nivel en el que un sistema resulta afectado, ya sea negativa o positivamente, por estímulos relacionados con el clima. El efecto puede ser directo (por ejemplo, un cambio en la producción de las cosechas en respuesta a la media, gama o variabilidad de las temperaturas) o indirecto (los daños causados por un aumento en la frecuencia de inundaciones costeras debido a una elevación del nivel del mar)* (IPCC 2001).

Cuando un sistema es sensible a un evento o un cambio extremo, este se ve afectado. Por ejemplo, si una zona sufre una inundación, este afecta el rendimiento de los cultivos, la salud de la población, las relaciones sociales entre otros aspectos (Brenkert y Malone 2005).

Es complicado medir la sensibilidad. Existen diversos indicadores que permiten su medición lo cual está limitado al espacio y al tiempo. Autores como Moss et ál. (2001), han elaborado un modelo de Vulnerabilidad y Resiliencia – VRIP (por sus siglas en inglés), en la cual consideran la seguridad alimentaria, infraestructura, la salud de las personas, disponibilidad de agua y los recursos naturales como indicadores de sensibilidad.

Capacidad adaptativa

La capacidad adaptativa es la *capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas* (IPCC 2001).

Existen muchas definiciones de capacidad adaptativa, pero en términos generales se pueden describir como la habilidad o la capacidad de un sistema para modificar o cambiar sus características o comportamiento, con la finalidad de hacer frente tensiones externas existentes o previstas.

Podemos ver la reducción en la vulnerabilidad como derivado de la capacidad adaptativa. Si los riesgos aumentan considerablemente en frecuencia o gravedad, un sistema humano puede enfrentarse y reducir su vulnerabilidad social mediante la aplicación de estrategias de adaptación. El efecto directo de la adaptación deriva en la reducción de la vulnerabilidad. Por otra parte, la adaptación no ocurre instantáneamente; un sistema requiere tiempo para desarrollar su capacidad adaptativa.

La capacidad adaptativa representa la adaptación real potencial de un lugar. Un alto nivel de capacidad adaptativa, por lo tanto, sólo reduce la vulnerabilidad de un sistema a los riesgos conocidos que se producirán potencialmente en el futuro (permitiendo al sistema adaptarse de manera preventiva) o a los riesgos derivados de cambios lentos, que ocurren durante períodos relativamente largos, de modo que el sistema puede adaptarse de manera reactiva (Brooks 2003).

2.2.3. Medición de la vulnerabilidad

Es difícil definir los criterios para determinar que sistemas son más o menos vulnerables que otros. La definición de estos criterios de cuantificación resulta hasta ahora difícil, debido en parte a que la vulnerabilidad es un fenómeno no observable (Downing et ál. 2001).

La evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático es en gran parte cualitativa. Para avanzar es necesario desarrollar y perfeccionar 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).

A pesar de los desafíos que existen en la cuantificación de la vulnerabilidad se han propuesto y aplicado diversos indicadores semi-cuantitativos y cuantitativos. Tal vez el método más

común de la cuantificación de la vulnerabilidad de la comunidad al cambio climático es el uso de indicadores proxy. El programa de Evaluación de la vulnerabilidad del Laboratorio Nacional del Noroeste del Pacífico (PNNL) de los Estados Unidos, desarrolló un índice de vulnerabilidad al cambio climático para 38 países utilizando un enfoque integrado. El índice de vulnerabilidad de PNNL está representado por una combinación de 16 variables seleccionadas de cinco sectores de la sensibilidad (infraestructura, seguridad alimentaria, salud humana y de los ecosistemas, y el agua) y de tres sectores de capacidad adaptativa (recursos económicos, humanos y ambientales). Otros ejemplos de las variables incluyen la esperanza de vida, porcentaje de tierra no manejada y el PIB per cápita (Moss et ál. 2001).

Otros ejemplos del enfoque de indicadores compuestos es del South Pacific Applied Geosciences Commission (SOPAC) que utiliza el Índice de Vulnerabilidad Ambiental (EVI) compuesto por 54 variables clasificadas a partir de la degradación, resiliencia y exposición (Kaly et ál. 2002).

Si bien el enfoque de indicadores es útil para monitorear las tendencias y explorar los marcos conceptuales, los índices son limitados en su aplicación debido a la subjetividad en la selección de variables y a sus pesos relativos que se le asigna a cada uno. Los datos pueden ser de varias escalas en tiempo y espacio. Las evaluaciones deben centrarse en evaluar la vulnerabilidad de un lugar y tiempo determinado, utilizando variables específicas acorde a la realidad de cada zona. Esto debido a que las variables seleccionadas pueden cambiar con el tiempo y el espacio, dando lugar a cambios en la vulnerabilidad relativa (Luers et ál. 2003).

2.2.4. Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social, se define como la exposición de grupos o individuos al estrés como resultado de los impactos del cambio climático y climas extremos. Los posibles cambios en el nivel de vulnerabilidad social desde su línea de base, incorporan aspectos relacionados con el desarrollo económico, así como ajustes en los medios de vida, basados en la adaptación a las condiciones climáticas y a cambios en las estructuras institucionales y políticas. Si las instituciones no planifican cambios en las condiciones climáticas y los riesgos que esto implica, aumenta la vulnerabilidad social.

Es importante separar la vulnerabilidad social en dos aspectos distintos: vulnerabilidad individual y colectiva, a fin de aclarar la escala y la unidad de análisis. La vulnerabilidad individual (o del hogar) está determinada por el acceso a los recursos y la diversidad de fuentes de ingresos, así como por la condición social de las personas o los hogares dentro de una comunidad; mientras que la vulnerabilidad colectiva de un país, región o comunidad es determinada por la cultura, institucionalidad, políticas, y sus estructuras (Adger 1998).

La vulnerabilidad es entendida como una relación entre dos términos, por una parte la estructura de oportunidades y por la otra las capacidades de los hogares. De las diferentes combinaciones se derivan tipos y grados de vulnerabilidad que pueden ser imaginados como un cociente entre ambos términos (Moser 1998 y CEPAL/CELADE, 2002 citados por Barahona 2006). La estructura de oportunidades está referida a las oportunidades externas que se presentan y que las familias deben aprovechar y así disminuir su vulnerabilidad y la capacidad de los hogares, está relacionada con el aspecto interno de las familias, los activos que utilizan como estrategia de vida para hacer frente a las oportunidades que se les presentan.

El nivel económico es el aspecto más trabajado como rasgo de vulnerabilidad social. Esta condición se refiere específicamente a que el impacto del peligro suele producirse en relación inversa con el nivel económico. Así la vulnerabilidad está asociada con la pobreza, la desprotección y la ignorancia.

El nivel educativo proporciona al individuo una formación mínima que le permite mejorar su sistema de adaptación a situaciones de riesgo por lo que puede considerarse que, de no existir alfabetización o un nivel educativo mínimo acorde con las necesidades de la vida moderna, la persona o los grupos se tornan vulnerables frente a la mayor parte de las situaciones peligrosas.

El nivel de integración social se relaciona con la pertenencia de los individuos a alguna agrupación social. Las relaciones permiten a la persona estar más informada y experimentar más frecuentemente situaciones de solidaridad. A su vez ello da la posibilidad de una reacción más oportuna y efectiva frente al peligro o bien absorber más fácilmente las consecuencias (Aneas 2004).

La vulnerabilidad sociodemográfica es un enfoque aplicado al análisis de la dinámica y perfiles sociodemográficos de comunidades, hogares y personas y su vinculación con la pobreza. Los trabajos sobre vulnerabilidad sociodemográfica de organizaciones como la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), hacen énfasis en la interacción y desequilibrio entre capacidades y oportunidades, entre los procesos internos (psicosociales o sociales endógenos de individuos y grupos) y los procesos externos de las instituciones (políticas públicas, leyes e irregularidades del mercado, etc.) en un marco de derechos humanos, tanto individuales como colectivos (Barahona 2006).

2.3 Enfoque de Medios de Vida Sostenible y Capitales de la comunidad

El enfoque de medios de vida (conocidos por su nombre en inglés, *livelihoods*) es una herramienta desarrollada por investigadores sociales que trabajan en el tema de la definición y propuestas de soluciones a la pobreza (Gutiérrez y Siles 2009). La teoría de los medios de vida se remonta a la labor de Robert Chambers, llevada a cabo a mediados de los 80 (y que éste continuó desarrollando, junto con Conway y otros, a comienzos de los 90). Desde entonces, numerosas agencias de desarrollo han adoptado conceptos relacionados con la teoría de los medios de vida y han llevado a cabo diversas acciones para iniciar su implantación.

Chambers y Conway (1992), citado por DFID (1999), definen a los medios de vida *como las capacidades, activos, y actividades requeridas para el sustento de la gente. Representan activos (que incluyen recursos tanto materiales como sociales) y actividades necesarias para ganarse la vida*. El enfoque de los medios de vida constituye una herramienta para mejorar la comprensión de los medios de vida, particularmente los de las poblaciones menos favorecidas, fue desarrollado por el Sustainable Rural Livelihoods Advisory Committee (Comité consultivo sobre medios de vida rurales sostenibles), apoyándose en las labores previas del Institute of Development Studies (Instituto de estudios sobre desarrollo), entre otros (DFID 1999).

Según Gutierrez y Siles (2009), el EMVS inicialmente analizaba cuatro aspectos clave: económico, social, ambiental y productivo; en los años siguientes el enfoque ha sido analizado en diversos estudios y como resultados de la práctica y las aplicaciones en el campo fueron surgiendo propuestas alternativas. Uno de los grupos importantes en la propuesta de un

esquema mejorado a partir de las experiencias en el campo es el de Cornelia y Jan Flora y colaboradores, quienes basados en trabajos de campo en Estados Unidos y América Latina, redefinieron los aspectos básicos del enfoque y ampliaron los recursos o capitales analizados a siete: natural, humano, cultural, social, financiero, físico o construido y político, acuñando así el **Marco de los capitales de la comunidad** (MCC). Flora et ál. (2004) sostienen que el desarrollo de una comunidad se basa en las interacciones de los siete capitales, además de las construcciones que van forjando cada capital por la intervención o crecimiento de otros capitales.

Los capitales son los recursos de distinto tipo que poseen las personas y sus comunidades. Para ser considerados capitales, estos pueden y deben ser usados (o invertidos) para crear más recursos a largo plazo, en todos los procesos de desarrollo endógeno de las comunidades. El concepto de capitales parte de lo que poseen las comunidades (contrario a partir de lo que necesitan) y señala que estos activos pueden multiplicarse (Gutiérrez y Siles 2009).

2.3.1 Descripción de los capitales de la comunidad

Capital Humano

El capital humano representa las aptitudes, conocimientos, capacidades laborales, salud y valores como la libertad, la autoestima, que en conjunto permiten a las poblaciones entablar distintas estrategias y alcanzar sus objetivos en materia de medios de vida (DFID 1999; Flora et ál. 2004).

Capital Cultural

El capital cultural determina como las personas actúan, conciben e interpretan su entorno a través del aprendizaje histórico reflejado en valores e identidad conformados por cosmovisión- espiritualidad, símbolos, lenguajes, festividades y tradiciones. El capital cultural influye en que las voces sean escuchadas y tengan influencia en determinadas áreas (Emery y Flora 2006).

Capital Natural

El capital natural está conformado por los recursos naturales, asimismo por los servicios ecosistémicos que estos generan para el bienestar de la humanidad, ejemplos de ellos son el agua, bosques, suelos, biodiversidad, entre otros; su disponibilidad, calidad y cantidad es significativa ya que de ellos dependen las posibilidades y límites de la acción humana (DFID 1999; Flora et ál. 2004).

Capital Social

El capital social, son las relaciones, las interacciones, conexiones, vínculos y relaciones entre la gente en la comunidad y las organizaciones presentes en la zona (sean gubernamentales o no, comunitarias o privadas) que trabajen por el bienestar de la gente y la conservación de los recursos (Flora et ál. 2004).

Capital Político

El capital político está relacionado con la toma de decisiones y las organizaciones que cumplen con la función de tomar o facilitar esas decisiones. Es la habilidad de un grupo de influir en las decisiones que los afectan y que se toman en instancias externas (p.e. presencia y participación en los procesos e instancias de manejo de los recursos de los territorios donde viven) (Flora et ál. 2004).

Capital Financiero

El capital financiero hace referencia a los recursos financieros disponibles de invertir, que las poblaciones utilizan para lograr sus objetivos en materia de medios de vida. Esta definición no es muy sólida desde el punto de vista económico, puesto que incluye tanto flujos como partidas y puede contribuir tanto al consumo como a la producción (DFID 1999; Lorenz citado por Emery y Flora 2006). Este capital es utilizado para aumentar la capacidad de inversión de otros capitales (Flora et ál. 2004).

Capital Físico o Construido

Incluye toda la infraestructura que apoya las actividades sociales y productivas dentro de una comunidad. Contempla la infraestructura física, que incrementa el valor de otros capitales o que se usa como medios de producción de otros capitales (DFID, Flora et ál. 2004).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

3.1.1 Ubicación del área de estudio

El Bosque Modelo Reventazón (BMR) es una plataforma de gestión territorial para el manejo concertado de los recursos naturales. Está ubicado dentro de la Provincia de Cartago, abarca los cantones de Cartago, La Unión, Oreamuno, Alvarado, Jiménez, Turrialba, Guarco y Paraíso y tiene una superficie de 312.400 ha (Figura 1).

El BMR abarca parte de las Áreas de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC), La Amistad-Pacífico (ACLA-P) y La Amistad Caribe, también incluye alrededor de diez áreas protegidas públicas, al menos cuatro áreas privadas (RIBM, 2008).

El BMR abarca una región representativa de los principales modos de vida y relación con el ambiente natural de los habitantes de Costa Rica: incluye desde una de sus principales ciudades y antigua capital (Cartago), hasta sitios eminentemente agrícolas y rurales, así como reservas indígenas. Desde comunidades prósperas hasta marginales. Desde áreas con importantes problemas de degradación ambiental, hasta algunos de los bosques primarios mejor conservados en el país. El área del BMR es muy rica en biodiversidad y ecosistemas, algunos con alto grado de endemismo, con elevaciones que van desde los 600 msnm hasta los 3500 msnm y variados tipos de exposición a los vientos húmedos, lo cual provoca variedad de ambientes y precipitaciones anuales desde los 2000 mm hasta los 7000 mm.

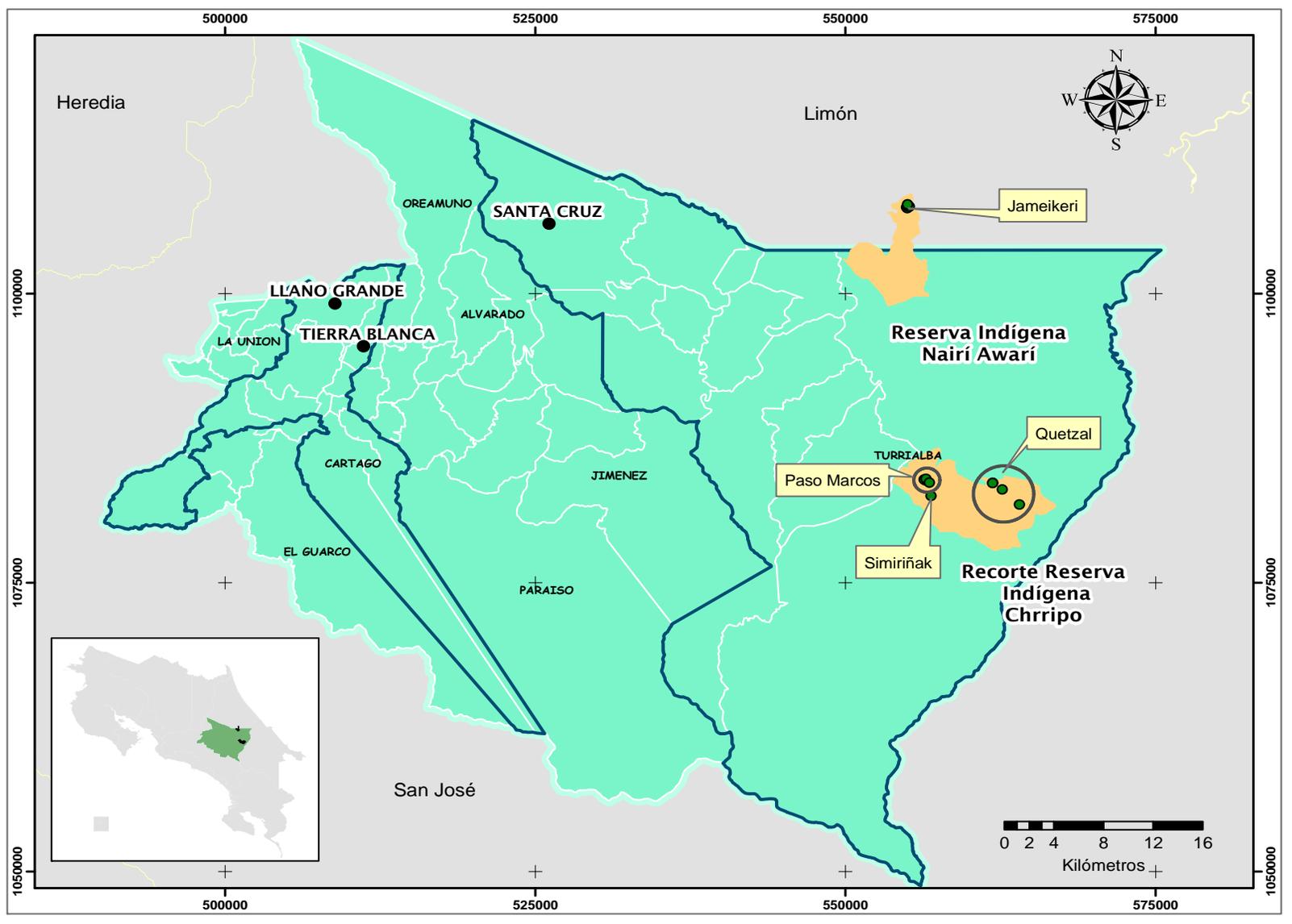


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio

3.2 Descripción de la metodología

3.2.1 Selección de los grupos, comunidades y entrevistados

Selección de los grupos

Los tres grupos considerados en el estudio: Horticultores, ganaderos y comunidades indígenas, fueron seleccionados teniendo en cuenta las características y la importancia económica, social y ambiental en el Bosque Modelo Reventazón (BMR). La selección de éstos grupos se hizo con la ayuda de profesionales y especialistas ligados al BMR, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Senara, que trabajan en el área, y quienes coinciden en la relevancia de conocer más a profundidad la realidad de estos grupos, que tienen características y medios de vida diferentes.

A continuación se mencionan algunas características de los grupos considerados en el estudio:

a) Horticultores: Zona Norte de Cartago

La producción agropecuaria es una de las principales actividades económicas que caracterizan la parte alta de la cuenca del río Reventazón, movilizandando una parte considerable de la población local. Desde hace más de dos décadas, la producción de cultivos como papa, cebollas y hortalizas la han convertido en la más importante del país en este aspecto (MAG, 2007).

La cuenca del río Reventado (zona norte de Cartago) aporta a la economía nacional el 80% de la producción de hortalizas. Las comunidades de Llano Grande y Tierra Blanca son eminentemente agrícolas, ya que 80% del terreno se dedica a la agricultura y el 20% restante a la ganadería (Ramírez et ál. 2008).

b) Ganaderos de Santa cruz

La Región Central produce aproximadamente el 14% de la leche de todo Costa Rica. La zona de mayor producción de leche de esta zona está ubicada en el distrito de Santa Cruz de

Turrialba que tiene una extensión de 127.4 km², sus poblados más importantes donde se lleva a cabo la actividad lechera son: Bajos de Bonilla, Bolsón, Bonilla, Calle Vargas, Buenos Aires, Esperanza, Guayabo Arriba, La Pastora, Picada, Raicero, Reunión, San Diego, Calle Leiva, Torito, Las Abras, Finca Central, Volcán, San Rafael, El Carmen y San Antonio. Además de los asentamientos campesinos: Las Virtudes, La Cinchona, El Triunfo, La Fuente y El Torito (Granados y Álvarez, 2007)

Las condiciones propias del distrito, tales como, altitud, clima y suelos han determinado el florecimiento de una cultura de ganadería lechera, desde hace más de un siglo, de la cual depende cerca del 90% de la población. (Cascante 2003). Esta zona constituye una región de gran valor estratégico para el cantón de Turrialba, ya que desde el punto de vista productivo genera aproximadamente 21.900.000 Kg de leche fluida/año que se transforman en 3.504.000 Kg queso/año (MAG, 2007)

C) Comunidades indígenas: Reserva Indígena Chirripó y Nairi Awari

La Reserva Indígena Cabécar de Chirripó tiene una extensión de 75.387 ha. Cuenta con una población aproximada de 6000 personas, distribuidas en 27 comunidades. Se encuentra ubicada en la provincia de Cartago, en el cantón de Turrialba.

La Reserva Indígena Nairi Awari, posee una extensión de 5.038 ha, representa a un 1.51% de todo el territorio indígena de Costa Rica, el 82% se encuentra cubierto de áreas de bosque (MIDEPLAN 2002).

La economía de los indígenas Cabécares está basada en la agricultura, predominando los cultivos para autoconsumo como son: maíz, frijol, banano, limón, café, naranja, pejibaye, yuca, malanga, plátano, tiquizque y cacao (López 2004).

Selección de las comunidades

Para seleccionar las comunidades en cada grupo, se tuvieron en cuentas algunas consideraciones:

- La actividad principal

- Disponibilidad de información y disposición de apoyar de algunas instituciones como el MAG.
- Accesibilidad (tiempo y distancia)
- Disponibilidad de la población para participar en el estudio.

Las comunidades seleccionadas fueron Tierra Blanca y Llano Grande (Horticultores), Santa Cruz y alrededores (Ganaderos) y Quetzal, Paso Marcos/Simiriñak, Jamaikeri (Comunidades indígenas)

Selección de los entrevistados

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se consideró ciertos criterios para seleccionar a los entrevistados:

1. **Horticultores y ganaderos.** Que la actividad principal sea la horticultura o ganadería y que estén dedicados a las actividad 20 años o más. Se tuvo en consideración este criterio para que los entrevistados nos pudieran contar sobre los cambios y fenómenos climáticos ocurridos en este periodo de tiempo y así poder obtener sus percepciones y opiniones. Además para este grupo se tuvo en cuenta que los terrenos que actualmente estén usando sean propios y no alquilados, para tener una idea de las decisiones que tienen sobre sus fincas.
2. **Comunidades indígenas.** Se tuvo en cuenta que sean habitantes de la zona como mínimo 15 o más y que su actividad principal sea la agricultura.

Tamaño de la muestra.

No se utilizó ninguna fórmula para determinar el tamaño de la muestra, sólo se consideró el tiempo de duración por encuesta y que el número de entrevistas permitiera realizar los análisis estadísticos correspondientes. La muestra total fue de 79 entrevistas:

- a) 30 para el grupo de horticultores
 - 15 en Tierra Blanca
 - 15 en Llano Grande

- b) 30 para el grupo de ganaderos
 - Zona de Santa Cruz y comunidades aledañas

- c) 19 en las comunidades indígenas
 - 7 en Quetzal
 - 9 en Paso Marcos/Simiriñak
 - 3 en Jamaikeri.

En el caso de las comunidades indígenas, se pensaba realizar similar número de entrevistas que para los otros grupos, pero sólo se realizaron 19, debido a las siguientes razones a) la ubicación de las viviendas, las cuales están muy dispersas y es difícil el acceso, b) ausencia de los pobladores a la hora de la visita, c) la poca disponibilidad para proporcionar información, por desconfianza y porque están cansados de estos tipos de estudios y d) la forma de tenencia de la tierra es comunal por lo que la toma de decisión sobre uso de la tierra tiene un fuerte control social, lo cual también fue reflejado en la similitud entre las respuestas de las diferentes familias en cada comunidad.

3.2.2 Metodología para el objetivo 1: Exposición y percepción de las comunidades a variables ambientales.

El desarrollo de este objetivo se realizó en se realizó de la siguiente manera:

Paso 1. Se realizó una revisión de literatura sobre el comportamiento del clima actual en la zona de estudio, principalmente de la precipitación y temperatura. Se consideró las tendencias observadas de estas variables, para esto se utilizaron los datos de precipitación y temperatura de las estaciones meteorológicas de Guayabo y Llanogrande, las más cercanas a las zona de estudio, para el periodo 1983-2009 y 1994-2009 respectivamente (datos proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional-IMN).

Paso 2. Para conocer la percepción de la pobladores de los grupos, se realizaron 6 talleres uno en cada comunidad estudiada (Tierra Blanca, Llano Grande, Santa Cruz, Quetzal, Paso Marcos/Simiriñak y Jamaikeri). Para esto se trabajó en grupos focales y con la metodología lluvia de ideas (Geilfus, 2002), se hizo un análisis y comparación de cómo era el clima hace

20-25 años y cómo es actualmente, tratando de responder algunas preguntas ¿Cómo era el clima hace 20 años?, ¿Cómo es el clima actualmente?, ¿Qué cambios han notado?

Los grupos estuvieron conformados de acuerdo al número de participantes en cada taller (cuadro 1)

Cuadro 1. Grupos focales por comunidad

Comunidades	N° participantes	N° de grupos focales
Tierra Blanca	12	4
Llano Grande	20	5
Santa Cruz	10	3
Quetzal	12	3
Paso Marcos/Simiriñak	8	2
Jamaikeri	8	2

La información que se obtuvo en los grupos focales fue corroborada con las entrevistas realizadas a cada productor.

Paso 3. Para verificar si existían coincidencias con las tendencias observada y la percepción con los cambios a futuro, se utilizó los escenarios de cambio climático GCM HAD2TR95 y PRECIS, para los años 2020, 2050 y 2100 para Costa Rica.

Criterios para determinar el nivel de exposición

La determinación del nivel de exposición se realizó de manera cualitativa, utilizando ciertos criterios que nos permitieron categorizarla en tres niveles: baja, media y alta. Estos criterios son presentados en el cuadro 2.

Cuadro 2. Criterios de categorización de la exposición.

Niveles	Cambios en tendencias observadas y escenarios P° y T°	Percepción de la gente	Riesgo de afectación en sus componentes de medios de vida
Baja	No hay cambios	No perciben cambios	No hay riesgo de afectación
Media	Cambios moderados	La gente percibe cambios moderados en el clima.	Hay riesgo de afectación en algunos de sus componentes de sus medios de vida
Alta	Cambios extremos	La gente percibe cambios extremos en el clima	Hay riesgo de afectación en todos sus componentes de sus medios de vida y no pueden seguir desarrollando sus actividades.

3.2.3 Metodología para el objetivo 2: Definir indicadores que permitan medir capacidad adaptativa y sensibilidad de las familias y comunidades al cambio climático.

3.2.3.1. Definición y propuesta de indicadores de capacidad adaptativa y sensibilidad

Se elaboró una propuesta de indicadores que nos permitió medir la sensibilidad y la capacidad adaptativa de las familias y comunidades para cada capital. Estos indicadores cumplieron con las características descritas por Mendoza et ál. (1999) para poder ser considerados en un estudio a) **medible**, debe proveer información de carácter cuantitativo o cualitativo que sea factible de medir; b) **pertinente**, debe guardar correspondencia con los objetivos y la naturaleza del estudio, así como de las condiciones del ambiente en que se desarrolla; c) **disponible**, la información requerida para el indicador tiene que ser de fácil acceso, y debe ser rápido de conseguir; d) **eficiente**, para obtener la información requerida no debe existir grandes costos y c) **confiable**: los resultados deben ser confiables y comparables.

Los indicadores fueron revisados por los miembros del comité asesor, expertos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y profesionales con experiencia en comunidades indígenas. Para considerar los indicadores se tuvo en cuenta que estos pudieran ser aplicados y permitan obtener la información en los tres grupos. Posteriormente se realizó una validación en campo con algunos productores, para comprobar si los indicadores estaban planteados de acuerdo a la realidad y se realizaron algunos ajustes.

3.2.3.2. Valoración de los capitales e indicadores

Taller con los “expertos” de cada comunidad

Para la valoración de los capitales e indicadores se realizó un taller en cada comunidad seleccionada para el estudio, los participantes fueron los “expertos locales” conformado por miembros de la comunidad (horticultores, ganaderos, indígenas) en algunos casos estuvieron presentes miembros de organizaciones, asociaciones, personas claves de la comunidad (profesores, Asistentes Técnicos de Atención Primaria de Salud- ATAPS) y profesionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

El taller constó de dos partes:

PARTE I. Exposición sobre cambio climático

Se realizó una exposición sobre aspectos generales del cambio climático (causas y consecuencias), impactos del cambio climático en sus principales actividades y de manera general se mencionó algunas posibles estrategias de adaptación en cada grupo.

PARTE II. Valoración de los capitales e indicadores

La valoración de los capitales e indicadores se realizó utilizando el método de clasificación (ranking) que es uno de los métodos más simples del Análisis Multicriterio (AMC) de acuerdo a lo mencionado por Mendoza et ál. (1999).

Se realizó una clasificación ordinal, la cual consistió en ordenar tanto los capitales como los indicadores por orden de importancia y relevancia, donde al más importante se le otorgó el valor más alto ($n =$ número de capitales e indicadores), al siguiente se le proporcionó un valor de $n-1$ y así sucesivamente. Los valores tomados dependieron del número de indicadores, para el caso de los capitales el valor más alto fue 7, debido a que en la metodología se propuso que se trabajará con 7 capitales. En el caso de los indicadores la valoración dependió del número de indicadores considerados.

La pregunta orientadora para la valoración de los capitales e indicadores de capacidad adaptativa fue *¿Cuál de los capitales e indicadores considera que es el más importante para la capacidad adaptativa de las familias y comunidades ante el cambio climático?*

Y para la valoración de los capitales e indicadores de sensibilidad fue ¿Cuál de los capitales e indicadores considera usted que son los más sensibles a los impactos del cambio climático?

Para el caso de los **horticultores y ganaderos**, la valoración se realizó de manera individual, a cada participante se le proporcionaron cuatro formatos, los dos primeros con los capitales (humano, social, natural, físico, financiero, político y cultural) para valorar cual capital es el más sensible al cambio climático y cuál capital debería estar más fortalecido y los dos últimos formatos con los indicadores tanto para sensibilidad como para capacidad adaptativa por cada capital (figura 2).

En el caso de las **comunidades indígenas** se modificó la metodología de valoración. Esta modificación se realizó teniendo en consideración que los pobladores tienen dificultades para leer y escribir. La valoración se realizó en grupos, los cuales estuvieron conformados de acuerdo al número de participantes en cada taller (2- 4), se elaboró papelógrafos, con fotografías representativas para cada capital y tarjetas con los números del 1 al 7 de manera figurativa. La valoración de los indicadores en plenaria, también utilizando tarjetas numeradas de acuerdo a la cantidad de indicadores por capital (figura 3).



Figura 2. Valoración capitales e indicadores con horticultores-Tierra Blanca.

Figura 3. Valoración de capitales e indicadores con comunidades indígenas-Quetzal.

La información de la valoración de los capitales e indicadores fue analizada de manera cualitativa. Para obtener el valor de cada capital se calculó el promedio de las valoraciones de los participantes. Los resultados se presentan en cuadros, donde se pueden apreciar las diferencias de la valoración tanto de capitales como de indicadores para los grupos. Estos

resultados se triangularon con el análisis final de la capacidad adaptativa y la sensibilidad y se tomaron en cuenta en la elaboración de las estrategias.

3.2.4 Metodología para el objetivo 3: Analizar capacidad adaptativa y la sensibilidad de las familias y comunidades del Bosque Modelo Reventazón al cambio climático.

3.2.4.1 Instrumento de recolección de información

El instrumento de recolección de información para este objetivo fueron las entrevistas semiestructuradas (Geilfus, 2002), con el enfoque de los medios de vida y capitales de la comunidad, propuesta por Flora et ál. (2004), quienes consideran siete capitales: **Físico o construído, financiero, social, humano, natural, político y cultural.**

El protocolo de entrevistas constó de los siguientes aspectos (anexo 1)

- a) Introducción
- b) Datos generales (nombre, sexo, edad, número de miembros en la familia, etc.)
- c) Información a de los capitales 7 capitales (humano, natural, social físico, financiero, político y cultural) con sus respectivos indicadores y variables tanto de capacidad adaptativa como de sensibilidad
- d) Percepción de las familias al cambio climático.

La presente investigación fue ejecutada en el marco de un proyecto más amplio, razón por la cual en la entrevista se consideraron dos aspectos adicionales:

- a) Dependencia económica, social y ambiental de las familias y
- b) Aspiraciones de la familia.

Antes de aplicar las entrevistas definitivas se realizaron 5 pre entrevistas, las cuales nos permitieron validar los indicadores y hacer algunos ajustes a la versión final. Posteriormente se aplicaron las encuestas definitivas, se trató en lo posible de que los entrevistados fueran los jefes de familia o los que están relacionados directamente con la actividad.

La entrevista fue aplicada a manera de diálogo, permitiendo al entrevistado explayarse en las respuestas (Geilfus, 2002) y la duración fue aproximadamente de 1 hora.

Las entrevistas con los horticultores y ganaderos fueron más fáciles de aplicar. Los entrevistados se mostraron más anuentes a participar y se conectaron rápido con el tema, la dificultad fue el poco tiempo del que disponían. Por su parte las comunidades indígenas, quienes se mostraron reacios a colaborar con el trabajo, en muchos de los casos no fuimos atendidos durante las visitas y los que accedieron a ser entrevistados, al principio mostraron poca disposición, aspecto que fue cambiando a medida que avanzaba la entrevista. Por esta razón el número de entrevistados en este grupo fue menor.

3.2.4.2 Identificación de las organizaciones

Se realizó una identificación de las organizaciones, asociaciones, instituciones y personas presentes en la zona de acuerdo a la importancia que tiene cada uno para la familia y la comunidad. Este análisis permitió tener una idea de cómo está el capital social de parte de cada una de las comunidades estudiadas.

Se utilizó el diagrama de Venn, que permite identificar las instituciones, organizaciones y personas influyentes en la comunidad, así como conocer la importancia de cada uno de éstos actores (Geilfus, 2002).

En el taller se priorizaron a las personas, organizaciones e instituciones de acuerdo a la importancia de cada uno de éstas para la familia y la comunidad. Tomando como centro a las familias y comunidades, las más importantes fueron consideradas en el primer nivel (cerca al punto central) y las menos importantes fueron colocadas en niveles más externos. Se consideran en el primer nivel aquellos actores que si no están presentes en la comunidad esta se vería afectada y en el último nivel aquel que su presencia o ausencia no afecta en nada a la comunidad.

Para triangular la información obtenida en todos los talleres, se entrevistó a los representantes de algunas organizaciones o instituciones y actores claves de la comunidad (MAG, directiva de las sociedades de usuarios del agua, maestros, Asistentes Técnicos de Atención Primaria en Salud-ATAPS y personas más antiguas de las comunidades).

3.2.4.3 Análisis de la información

Análisis de la información cualitativa

Se realizó un análisis interpretativo, triangulación de la información, y para visualizar mejor los datos se utilizaron gráficos de telarañas con los 7 capitales.

Análisis de la información cuantitativa

Previo al análisis estadístico, se realizó una transformación de los datos a intervalos de 0-1, donde cero corresponde al valor más bajo y uno al valor más alto. El valor de cada indicador se obtuvo con la suma de las variables transformadas y el valor de cada capital se obtuvo con el promedio de la suma no ponderada de los indicadores. Los valores finales de cada capital también fueron transformados a la escala de 0-1. Con estos resultados se realizó el Análisis de varianza y componentes principales. Los valores de los capitales se representaron en tablas y en gráficos de telarañas.

Análisis estadístico

Análisis de varianza (ANDEVA).

Este análisis se realizó con la finalidad de ver si existen diferencias significativas entre los horticultores, ganaderos y comunidades indígenas, utilizando los datos de los capitales y los indicadores indistintamente.

Análisis multivariado

Análisis de componentes principales.

Este análisis se realizó con la finalidad de visualizar cuáles son los capitales e indicadores que están influenciando en la separación de los grupos

Análisis de la varianza multivariado con la prueba de Hotelling y comparación de medias multivariadas.

Estos análisis nos permitieron visualizar si los grupos tienen diferencias significativas en la capacidad adaptativa y la sensibilidad

3.2.4.4 Categorización de la sensibilidad y la capacidad adaptativa

Los valores finales de la capacidad adaptativa y la sensibilidad fueron categorizados en tres grupos: Alto, medio y bajo y se le otorgó una valoración del 1 al 3. Siendo bajo =1, medio = 2 y alto = 3.

Para obtener la vulnerabilidad se utilizó la ecuación utilizado por IPCC, haciendo un cruce entre los valores de exposición, capacidad adaptativa y sensibilidad.

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Exposición} + \text{Sensibilidad} - \text{Capacidad Adaptativa}$$

3.2.5 Metodología para el objetivo 4: Proponer lineamientos que permitan definir estrategias de adaptación.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó un taller con representantes de los tres grupos considerados en el estudio. En total participaron 19 personas: 12 horticultores, 4 ganaderos y 3 representantes de las comunidades indígenas.

Durante el taller se presentaron los resultados obtenidos en la investigación, se hizo una discusión de éstos resultados con los grupos y posteriormente se procedió a elaborar las estrategias de adaptación.

Para la elaboración de las estrategias, los tres grupos se enfocaron en los capitales más débiles, hicieron una lluvia de ideas de las posibles estrategias (Geilfus, 2002), luego priorizaron las más importantes. Dos aspectos claves que se tuvieron en cuenta para la elección de la estrategia fueron: los recursos con que se cuenta actualmente para poder implementarlo y quienes serían los responsables de la implementación (Figura 4)

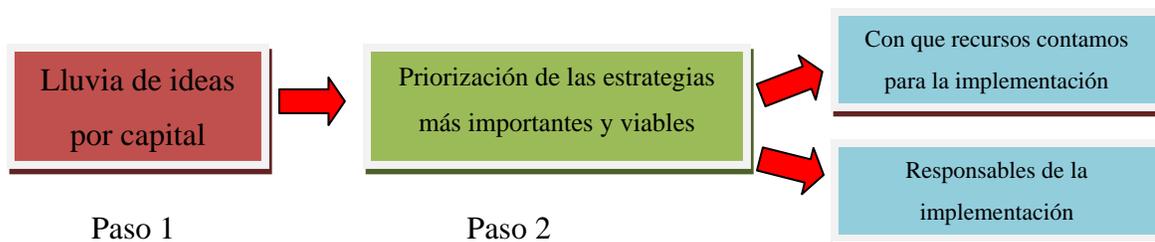


Figura 4. Metodología para la elaboración de estrategias

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Objetivo1: Exposición y percepción de las familias y comunidades a variables climáticas.

4.1.1 Descripción del clima de la zona

En Centroamérica, normalmente el periodo seco es de diciembre a marzo y la lluviosa de mayo a octubre. Abril y noviembre son meses de transición. A finales de junio se presenta un veranillo corto conocido como “veranillo de San Juan”. En Julio y Agosto se presenta una disminución de la lluvia y días con lluvias de mayor duración, conocido como canícula o veranillo (IMN, 2008). La figura 5, muestra el comportamiento de la precipitación promedio para la Región Central-Costa Rica, periodo 1991-1990

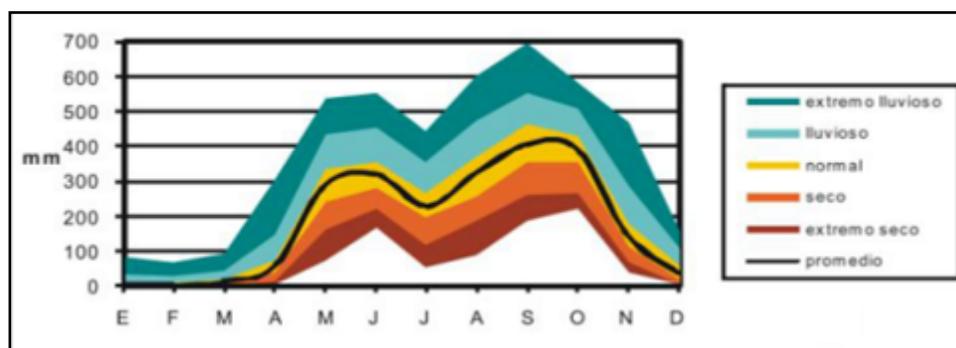


Figura 5. Precipitación promedio con 5 rangos de variabilidad climática. Valle oriental-Región Central. 1961-1990 (Fuente IMN-2008).

4.1.2 Tendencias observadas

Precipitación

Aguilar et ál. (2005), revelan una variedad de cambios en los valores extremos de temperatura y precipitación durante las últimas décadas (1961-2003) para Centroamérica. En general, la región está sufriendo un calentamiento gradual, con cambios en las temperaturas extremas. Manifiesta que es poco probable que estas tendencias obedezcan completamente a las causas conocidas de la variabilidad natural del clima, por lo que se cree que estarían influenciadas por las pautas de calentamiento generado por Gases de Efecto Invernadero (GEI), previstas por los modelos de cambio climático.

Los datos analizados en el presente estudio para el periodo 1994-2009, de la estación ubicada en Llanogrande, próximo a la zona donde se realizó las entrevistas a los horticultores y los datos de la estación Guayabo cerca de la zona ganadera de Santa cruz (Figura 6) muestran que hay mucha variabilidad en cuanto a la precipitación año a año.

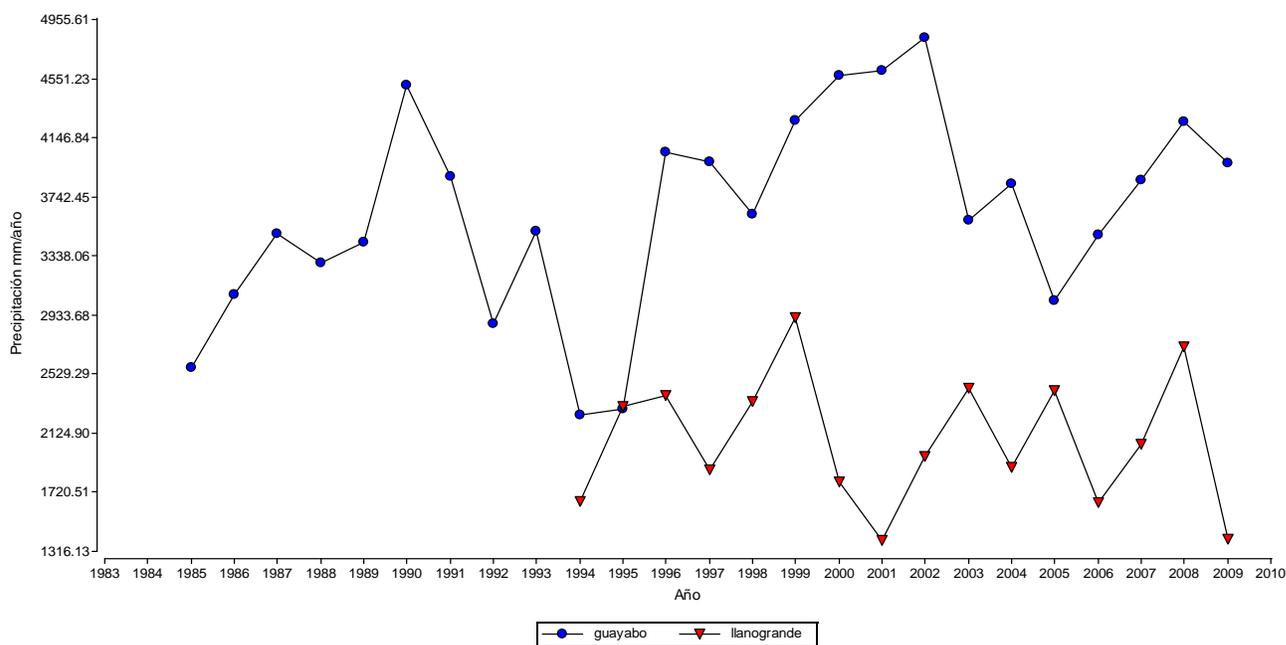


Figura 6. Variación interanual de la precipitación desde 1985-2009. Estaciones Guayabo y Llanogrande.

Temperatura

Los resultados del análisis de la temperatura máxima para el periodo 1994-2009 en la zona norte de Cartago (Figura 7), muestra que en los últimos años la temperatura viene en aumento, sólo en el 2008 se visualiza una disminución y en el 2009 vuelve a incrementarse. La temperatura mínima muestra que en 1994, 1996 y el 2006 se registraron las temperaturas más bajas de este periodo. En el 2006 los productores experimentaron una disminución de la temperatura, una “helada” como lo llaman comúnmente, después de 10 años, este fenómeno

tuvo impactos negativos el rendimiento de los cultivos, provocando “quemaduras”¹ en las plantas.

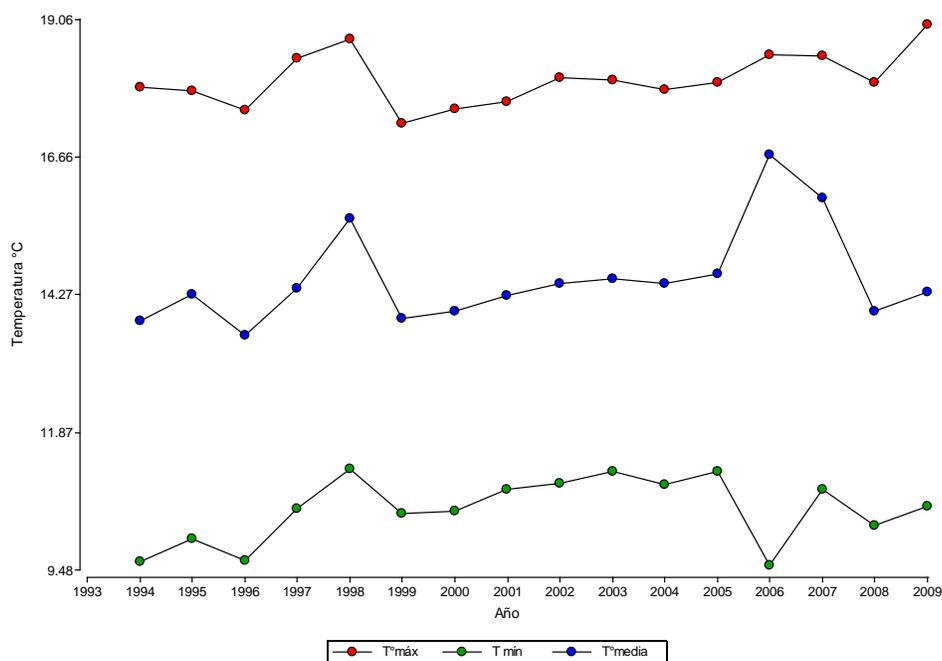


Figura 7. Comportamiento de la temperatura en el periodo 1994-2009. Estación Llanogrande

4.1.3 Percepción local

Estacionalidad

La estacionalidad es uno de los aspectos más destacados de la percepción de los horticultores y ganaderos, quienes manifiestan que en los últimos 20 años, la estacionalidad no está bien definida, no hay un patrón definido de la precipitación. Las fechas de inicio y terminación de las estaciones son muy variables.

- ✓ *“Antes las estaciones eran muy marcadas, se podía diferenciar bien el invierno y el verano, eso nos permitía saber cuándo sembrar. Ahora es invierno y verano todo el año”.*²

¹ Término utilizado por los productores para describir el daño en el tejido de las plantas ocasionado por las heladas.

² Comentario productor de Tierra Blanca, 2010.

- ✓ *“El veranillo de San Juan³ ya no es tan marcado, y en los últimos años ya no es en San Juan”⁴*
- ✓ *“Hace muchos años el invierno llegaba con la virgen- el 15 de Mayo- ahora la virgen llega sola”⁵*

Canícula

Otro aspecto importante que resaltan los productores son los cambios que perciben con el periodo de canícula. El comportamiento normal de la canícula en Centroamérica es que inicia en julio, siendo más seco en agosto.

- ✓ *“La canícula no está bien definida-son más secas y prolongadas- empieza en junio, a veces en agosto”*

Las tendencias de los escenarios muestran que este periodo se desplazará hacia junio y julio (Raucher 2008). Este comportamiento perjudica y perjudicaría a los productores, quienes estarían expuestos a estos cambios, debido a que ellos empiezan a sembrar en mayo y necesitan de las lluvias de esos meses.

Temperatura

Los productores perciben que la temperatura en los últimos años se ha incrementado, y este cambio está afectando su producción.

- ✓ *"Ahora, hace más calor que antes, esta zona no era tan caliente"⁶,*

4.1.4 Escenarios futuros

Precipitación

Existen diferencias de los cambios de precipitación en cuanto a los resultados encontrados por diversos investigadores. Aun cuando Aguilar et ál. (2005), muestran que existe variación de

³ Periodo en el que se manifiesta un repentido cese de la lluvias, con días muy soleados y con mucho calor durante la noche. Se presenta del 20 al 25 de junio de cada año y es llamado a sí por que coincide con el día de San Juan Bautista

⁴ Comentario productor de Tierra Blanca, 2010.

⁵ Comentario productor de Llano grande, 2010.

⁶ Comentario productor de Llanogrande, 2010.

los valores precipitación, encontraron que no existe un aumento significativo en la cantidad de la misma. Por su parte Malhi y Wright (2004) encontraron aumentos significativos en áreas cubiertas de bosque, basado en la interpolación espacial de datos de estaciones meteorológicas y Neelin et ál. (2006), encontraron una disminución en las tendencias de la precipitación observada y prevén que esta disminuirá en el futuro.

Los escenarios de precipitación para Costa Rica

Las figuras 8 y 9 muestran la distribución mensual de precipitación en el Valle Central a lo largo del siglo XXI realizada por medio de la correlación estadística y la anomalía porcentual correspondiente entre el GCM HAD2TR95 y los escenarios de Precis. Los escenarios muestran diferencia.

Los escenarios generados por PRECIS, muestran que para el Valle Central hay siete meses del año menos lluviosos que el promedio (círculos rojos) y únicamente mayo, junio y octubre más lluviosos (correspondiente a la estación lluviosa). PRECIS, presenta gran parte de la estación seca (diciembre-febrero) más deficitaria al igual que un veranillo menos lluvioso de lo normal.

La correlación estadística y la anomalía porcentual correspondiente entre el GCM HAD2TR95 muestran que las tendencias de las precipitaciones es que estén por encima de los valores promedio a lo largo de todo el año, sin mostrar variabilidad por meses.

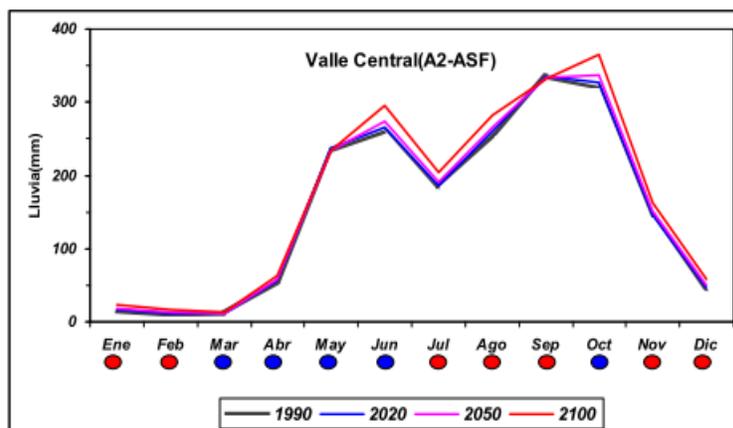


Figura 8. Escenarios de precipitación mensual en el Valle Central generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario A2-ASF para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.

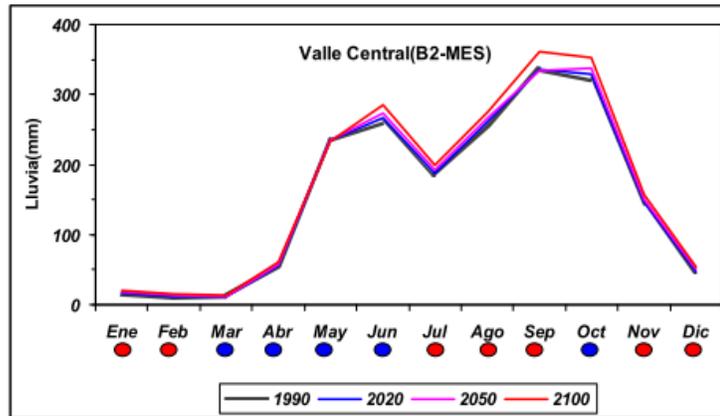


Figura 9. Escenarios de precipitación mensual en el Valle Central generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario B2-MES para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.

Los escenarios de Temperatura para Costa Rica

Las figuras 10 y 11, muestran que hay una tendencia de aumento de la temperatura tanto para el Valle Central como para la Región Caribe. En el escenario A2-ASF, para el Valle Central, se observa calentamiento progresivo de 0.5°C en 2020, alrededor de 1.5°C en 2050 y oscilando alrededor de 4°C en 2100. El mes de mayo, primer mes de la estación lluviosa, es el que muestra el mayor calentamiento en todos los años, llegando hasta 5°C en 2100. En general se observa un mayor calentamiento en la estación seca, enero-abril mayo en relación a los meses de estación lluviosa. En cambio la Región Caribe muestra un calentamiento sostenido en el siglo XXI, se observan dos máximos de temperatura en mayo y octubre con un mínimo relativo en julio. Los aumentos de temperatura oscilarían entre 3° C y 4° C según el escenario A2.

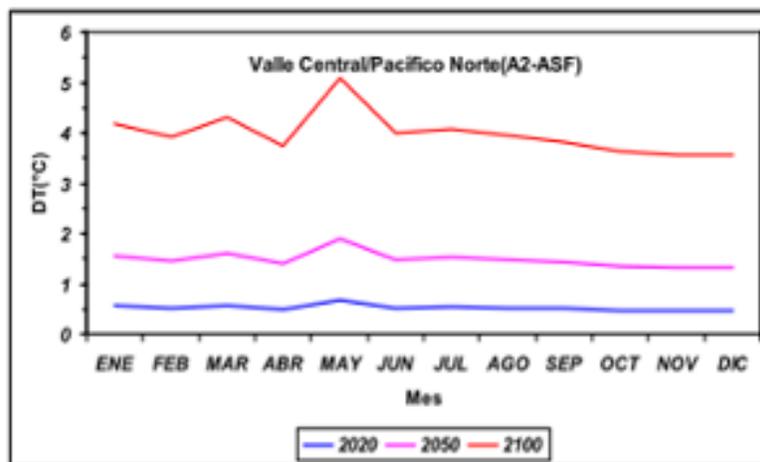


Figura 10. Escenarios de temperatura mensual en el Valle Central Pacífico Norte, generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario A2-ASF para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.

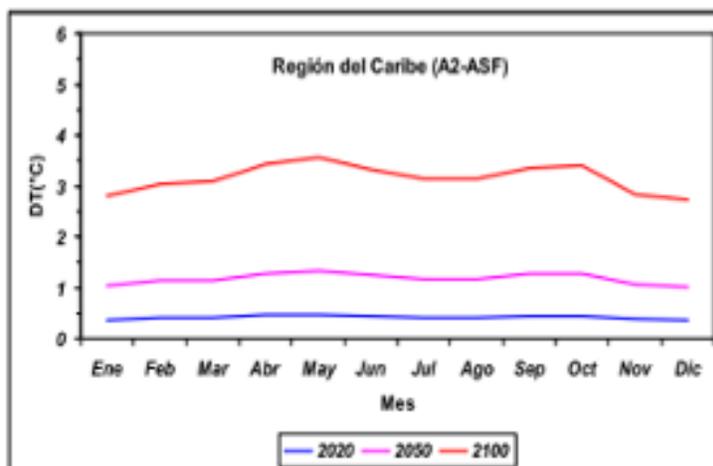


Figura 11. Escenarios de temperatura mensual para la Región Caribe, generados por el GCM HAD2TR95 correspondientes con el escenario A2-ASF para el siglo XXI. Fuente: IMN y MINAE 2006.

Exposición de los grupos

Considerando la categorización de los niveles de exposición propuestos en la metodología, los tres grupos tienen una exposición media: “Hay cambios significativos en las tendencias observadas y en los escenarios para la precipitación y temperatura. La gente percibe el cambio y existe riesgo de afectación en algunos componentes de sus medios de vida”

4.2. Objetivo 2: Definición y valoración de capitales e indicadores

4.2.1 Definición de los indicadores para capacidad adaptativa y para sensibilidad

Los cuadros 3 y 4 muestran los indicadores, considerados para medir la capacidad adaptativa y la sensibilidad de los grupos. Se han considerado 28 indicadores para capacidad adaptativa y 17 para sensibilidad. Estos indicadores nos permitieron una adecuada recopilación de la información.

Cuadro 3. Indicadores por capital para medir capacidad adaptativa

CAPITALES	INDICADORES PARA CAPACIDAD ADAPTATIVA
HUMANO	Calidad de la salud
	Tener acceso a la educación
	Habilidades de los miembros de la familia
	Asistencia técnica para mejorar la producción
SOCIAL	Pertenecer a una organización o asociación
	Número de años en la organización
	Número de organizaciones en la zona
	Efectividad de las organizaciones en la zona
	Colectividad como un activo (trabajo en conjunto, mingas)
NATURAL	Tener acceso al agua para la producción (ríos, quebradas)
	Tamaño de la finca
	Existencia de bosque natural o plantaciones en la finca
	Usos del bosque
FÍSICO	Accesibilidad a los servicios públicos: caminos, electricidad, teléfono, internet
	Disponibilidad de transporte en la zona
	Infraestructura para salud
	Infraestructura para educación
	Tener acceso al agua potable de calidad
FINANCIERO	Tener acceso a créditos bancarios
	Acceso a subsidios
	Tener ahorros
	Diversidad de cultivos/tamaño del hato ganadero
	Tener acceso al mercado (comercialización de los productos, comprar productos)
	Tener infraestructura familiar para la producción
POLITICO	Efectividad del gobierno local en la búsqueda de apoyo del gobierno central
	Grado de conexión del gobierno local con el gobierno central
CULTURAL	Conocimiento transmitido de generación en generación
	Creencias populares

Cuadro 4. Indicadores por capital para medir sensibilidad

CAPITALES	INDICADORES DE SENSIBILIDAD
HUMANO	Afectación en la salud
	Afectación en la educación
	Afectación en la asistencia técnica
SOCIAL	Afectación a la presencia de organizaciones en la zona
	Afectación a la efectividad de las organizaciones
	Afectación a las relaciones de los miembros de la organización
NATURAL	Afectación a la calidad del agua(ríos, quebradas)
	Afectación a la cantidad del agua(lluvia, ríos, quebradas)
	Disminución de área para producción
FÍSICO	Afectación al estado de las carreteras
	Afectación a la accesibilidad al agua potable
FINANCIERO	Afectación al rendimiento de la producción e ingresos
	Afectación a la accesibilidad a créditos
	Afectación a los ahorros familiares
POLITICO	Afectación a la efectividad del gobierno local
CULTURAL	Afectación en las prácticas tradicionales
	Afectación a las creencias populares

4.2.2 Valoración de los capitales e indicadores para capacidad adaptativa.

Los capitales importantes que resaltan en los tres grupos de estudio son el humano, social, natural físico y financiero, pero en distinto orden de importancia. Esta valoración se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Valoración de los capitales para capacidad adaptativa

CAPITALES	GRUPOS		
	HORTICULTORES	C. INDÍGENAS	GANADEROS
HUMANO	6.43	4.28	5.00
SOCIAL	4.18	4.94	3.00
NATURAL	5.79	4.33	6.50
FÍSICO	3.00	6.50	5.50
FINANCIERO	4.04	2.39	4.50
POLÍTICO	1.71	3.94	1.00
CULTURAL	2.64	2.28	2.50

Para facilitar el análisis se tomó en cuenta solamente los cuatro capitales más importantes para cada grupo.

Horticultores

Para los horticultores, los capitales más importantes son el humano, el natural, el social y el financiero (Cuadro 6). El capital valorado como el más importante de los cuatro es el *humano*, con los indicadores de calidad de la salud y habilidades de los miembros de la familia, ellos manifiestan que la salud de la familia es la base principal para poder desarrollar las actividades. Para hacer frente a los impactos de los cambios del clima a la actividad principal es importante que los miembros de la familia diversifiquen sus habilidades y no solamente se especialicen solamente en una actividad. Flora et ál. 2004, manifiesta que toda mejoría que se realice en el capital humano se ve reflejado en un incremento del capital social, financiero y construido.

En segundo lugar aparece el *capital natural* con los indicadores de acceso al agua para la producción y el tamaño de la finca. El agua es el elemento más importante en la producción si este no sería posible que la actividad se llevara a cabo. El tamaño de la finca tiene gran

importancia para ellos por que a mayor área disponible será posible cultivar más especies, intercalando la producción durante el año.

El tercer capital en importancia es el *capital social*, con los indicadores efectividad de las organizaciones en la zona y pertenencia a una organización. Finalmente el *capital financiero* con el indicador - ahorros- fue considerado importante para poder disponer de este en cualquier emergencia. Otro indicador determinante fue diversidad de cultivos para diversificar sus ingresos. Los ahorros son una fuente importante para incrementar el capital financiero (FAO 2005). El capital financiero es importante porque permite aumentar la capacidad de inversión de otros capitales (Flora 2005).

Cuadro 6. Capitales e indicadores más importantes para los horticultores

CAPITALES	INDICADORES
HUMANO	Calidad de la salud
	Habilidades de los miembros de la familia
NATURAL	Acceso al agua para la producción
	Tamaño de la finca
SOCIAL	Pertenecer a una organización o asociación
	Efectividad de las organizaciones en la zona
FINANCIERO	Tener ahorros
	Diversidad de cultivos

Comunidades indígenas

Para los pobladores de las comunidades indígenas los capitales más importantes son el capital físico, social, natural y humano, estos resultados se muestran en el cuadro 7.

El *capital físico*, constituye para pobladores de las comunidades indígenas, el capital más importante, en términos de capacidad adaptativa. El indicador que califican con mayor valor es la accesibilidad a los servicios públicos (camino, electricidad, teléfono) y principalmente resaltan la importancia de las de acceso, que conecta a las comunidades. Tener disponibilidad de transporte en la zona también es un indicador relevante en este capital.

El segundo capital es el *capital social*, con los indicadores colectividad como activo y efectividad de las organizaciones en la zona. Los entrevistados indican que para enfrentar efectos negativos del cambio climático, es importante que estén unidos, que los vínculos sociales estén fortalecidos, y que las organizaciones presenten en la zona sean efectivas, que busquen el bienestar en conjunto y que sean capaces de estar preparados para los cambios.

El *capital natural*, ocupa el tercer lugar en importancia y resaltan dos indicadores diferentes, que no han sido considerados por los horticultores ni ganaderos, que son la existencia de bosque natural y el uso que los pobladores dan al bosque. El bosque tiene una importancia en los procesos de adaptación, por la gran dependencia que tienen las comunidades indígenas.

En cuarto lugar y no por eso menos importante para ellos, está el *capital humano* con los indicadores de calidad de salud y las habilidades de los miembros de la familia. Para ellos como para los demás grupos es importante tener una buena salud y que los ingresos de la familia no dependan sólo de una actividad si no que se complemente con otras. Es necesario que los miembros de la familia desarrollen ciertas habilidades que les permita desenvolverse en otros campos.

Cuadro 7. Capitales e indicadores más importantes para las comunidades indígenas

CAPITALES	INDICADORES
FÍSICO	Acceso a servicios públicos
	Disponibilidad de transporte
SOCIAL	Colectividad como un activo (trabajo en conjunto)
	Efectividad de las organizaciones en la zona
NATURAL	Existencia de bosque natural o plantaciones en la finca
	Usos del bosque
HUMANO	Calidad de la salud
	Habilidades de los miembros de la familia

Ganaderos

Los ganaderos consideran que los capitales más importantes son el natural, físico, humano y financiero (Cuadro 9). El capital con el mayor puntaje es el *natural*, con el indicador tamaño de la finca ya que en una mayor área disponible habrá mayor cantidad de pasto y tendrán

alimento disponible para los ganados, facilitando la rotación del ganado. El otro indicador importante es el agua para la producción.

El *capital físico* constituye para los ganaderos, el segundo capital más importante en términos de capacidad adaptativa, con el indicador acceso al agua potable, indispensable para la salud de los pobladores. Los indicadores de accesibilidad a los servicios públicos (caminos, electricidad, teléfono) e infraestructura para salud, están en el mismo orden de importancia los caminos en buen estado debido a que son indispensables para poder sacar la producción y que son el vínculo con el medio externo. Además tener una adecuada infraestructura de salud es importante para no tener que estar desplazándose a otras zonas para ser atendidos.

El tercer capital en importancia es el *capital humano* con los indicadores de calidad de salud y asistencia técnica para la producción. Los entrevistados manifestaron que muchas veces no saben qué hacer cuando tienen problemas con la producción.

Finalmente el *capital financiero* ocupa el cuarto lugar con el indicador infraestructura para la producción, como el más importante. La mayoría de los productores de Santa Cruz y zonas aledañas se dedican a la ganadería de leche y producción de queso. Es necesario que cuenten con infraestructura adecuada para el desarrollo de la actividad (extractores de leche, infraestructura para la producción de queso). Otro indicador importante para este grupo es tener acceso al mercado para la producción tanto para venta de los productos como para la compra de insumos y además recalcan que no sólo es importante tener acceso al mercado si no un mercado asegurado para la venta, porque de eso depende el ingreso a la familia.

Cuadro 8. Capitales e indicadores más importantes para los ganaderos

CAPITALES	INDICADORES
NATURAL	Acceso al agua para la producción
	Tamaño de la finca
FÍSICO	Acceso al agua potable de calidad
	Acceso a servicios públicos, infraestructura para la salud
HUMANO	Calidad de la salud
	Asistencia técnica
FINANCIERO	Infraestructura familiar para la producción
	Acceso al mercado

4.2.3 Valoración de los capitales e indicadores de sensibilidad.

Los capitales que podrían ser los más sensibles al cambio climático para los grupos entrevistados son: el humano, el natural, el físico y el financiero, pero en distinto orden de importancia. La valoración de estos capitales se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Valoración de los capitales para sensibilidad

CAPITALES	GRUPOS		
	HORTICULTORES	C. INDÍGENAS	GANADEROS
HUMANO	4.54	5.22	6.50
SOCIAL	3.96	2.50	3.50
NATURAL	6.29	5.22	5.50
FÍSICO	4.57	6.28	4.00
FINANCIERO	4.68	3.94	5.00
POLÍTICO	1.68	1.50	1.00
CULTURAL	2.32	3.22	2.50

Para facilitar el análisis, sólo se tomaron en cuenta los cuatro capitales más importantes para cada grupo.

Horticultores

Para los horticultores los capitales más sensibles a los efectos del cambio climático fueron el capital natural, financiero, físico y humano (cuadro 10).

El *capital natural*, es el más sensible y los componentes que más serían afectados y afectarán directamente a sus actividades principales, son la cantidad del agua para la producción y el área de terreno que poseen en términos de reducción del tamaño, así como en calidad del suelo. Los productores manifiestan que cada año la cantidad de agua para la producción proveniente de “ojo de agua”, naciente de los ríos está disminuyendo. Por otro lado la calidad del suelo está siendo afectada, porque las sequías que son cada vez más fuertes y el suelo se vuelven menos productivos.

El *capital financiero* es el segundo capital más sensible para los horticultores, los aspectos que serán afectados son el rendimiento de la producción, con la inmediata disminución de los

ingresos y consecuentemente los productores indican que los ahorros familiares también se verán afectados.

El tercer capital más sensible es el *capital físico*, el agua potable será más escaso, los caminos, puentes, carreteras se verán afectados. Seguidamente aparece el *capital humano* y los indicadores más impactados serán la salud y la educación; la salud por la aparición y el incremento de las enfermedades ocasionadas por los cambios del clima y la educación porque si la población está enferma no podrán asistir a los centros de estudio y el capital humano disminuirá.

Cuadro 10. Capitales e indicadores más sensibles para los horticultores

CAPITALES	INDICADORES
NATURAL	Cantidad del agua disponible para producción
	Disminución de área para producción
FINANCIERO	Rendimiento de la producción e ingresos
	Ahorros familiares
FÍSICO	Estado de los caminos, carreteras
	Acceso al agua potable
HUMANO	Afectación en la salud
	Afectación en la educación

Comunidades indígenas

Los pobladores de las comunidades indígenas consideran que los capitales más sensibles son el capital físico, natural, humano y financiero (Cuadro 11). El *capital físico*, es considerado el más sensible de todos, debido a que los caminos, carreteras, puentes, serán los más afectados.

El *capital natural* y *capital humano*, tienen la misma valoración y están ubicados en segundo lugar de lo más sensibles para las comunidades indígenas. Los indicadores más afectados dentro del capital natural, serán la calidad y cantidad de agua. En el capital humano resaltan que la salud y la educación de la población serán los más sensibles.

El *capital financiero* se ubica en tercer lugar, y el indicador que se vería afectado es el rendimiento de la producción y los ingresos, los entrevistados manifiestan que ya no podrían vender lo poco que destinan al mercado.

Cuadro 11. Capitales e indicadores más sensibles para las comunidades indígenas

CAPITALES	INDICADORES
FÍSICO	Estado de los caminos, carreteras
NATURAL	Calidad de agua
	Cantidad de agua
HUMANO	Afectación en la salud
	Afectación en la educación
FINANCIERO	Rendimiento de la producción e ingresos

Ganaderos

Los ganaderos indican que el *capital humano*, es el más sensible antes los cambios del clima, impactando directamente en la salud de la población y además a la educación.

El *capital natural*, es el segundo capital más sensible para los ganaderos, ellos manifiestan que el cambio climático disminuirá el área apta de producción y la cantidad de agua.

El *capital financiero* se ubica en tercer en importancia, los indicadores más sensibles son el rendimiento de la producción e ingresos y el acceso a créditos

El último capital más sensible es el *capital físico*, los caminos, puentes, carreteras serían los más afectados, dificultando las actividades de los productores y población en general (cuadro 12)

Cuadro 12. Capitales e indicadores más sensibles para los ganaderos

CAPITALES	INDICADORES
HUMANO	Afectación en la salud
	Afectación en la educación
NATURAL	Disminución de área para producción
	Cantidad del agua disponible
FINANCIERO	Rendimiento de la producción e ingresos
	Acceso a créditos
FÍSICO	Estado de los caminos, carreteras
	Acceso al agua potable

4.3 Objetivo 3: Analizar la sensibilidad y la capacidad adaptativa de familias y comunidades del BMR al cambio climático.

4.3.1 Sensibilidad

El Análisis de Varianza, muestra que existen diferencias significativas entre los grupos estudiados. No existe diferencia significativa entre horticultores y ganaderos para el capital humano, pero sí lo es para los indígenas, esto indica que el capital humano es más sensible en los indígenas que en los otros 2 grupos. Los tres grupos presentan diferencias significativas en el capital natural, físico, financiero y cultural. Los resultados del ANDEVA, se muestran en el Cuadro 13.

Cuadro 13. ANDEVA de la sensibilidad de horticultores, comunidades indígenas y ganaderos.

N°	CAPITALES	GRUPOS				
		HORTICULTORES	INDIGENAS	GANADEROS	H	P
1	HUMANO	0.78±0.03B	0.6±0.02A	0.77±0.04B	18.39	0.0001
2	NATURAL	0.47±0.04A	0.93±0.01C	0.74±0.03B	45.03	<0.0001
3	FÍSICO	0.82±0.03C	0.15±0.02A	0.68±0.04B	45.82	<0.0001
4	FINANCIERO	0.44±0.04B	0.08±0.01A	0.60±0.03C	41.79	<0.0001
5	SOCIAL	0.90±0.02A	0.99±0.01B	0.76±0.06A	8.23	0.0040
6	POLÍTICO	0.93±0.02AB	1±0B	0.79±0.06A	6.10	0.0033
7	CULTURAL	0.46±0.03A	0.57±0.02B	0.77±0.04C	33.05	<0.0001

4.3.1.1 Sensibilidad de los horticultores

Para los horticultores los capitales más sensibles son financiero (0.44), cultural (0.46) y natural (0.47) y los menos sensibles son político (0.93), social (0.90), físico (0.82) y humano (0.78). Estos valores están representando gráficamente en la figura 12.

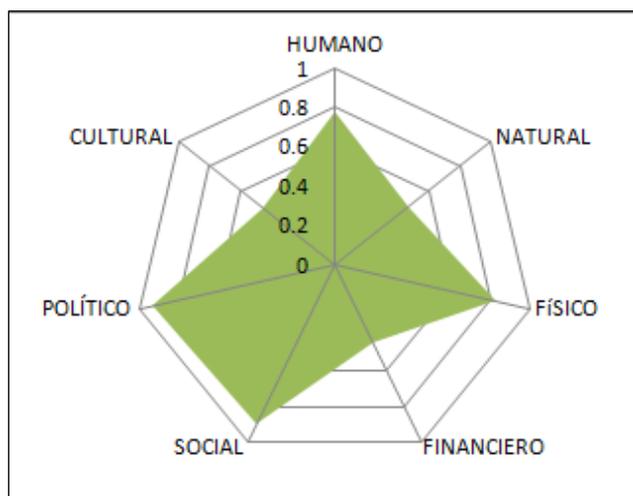


Figura 12. Distribución de la sensibilidad de los capitales para los horticultores

Capital natural y financiero

El *capital natural* se ve afectado en función de la disminución de la calidad del suelo, disminución de los caudales de los ríos y quebradas, lo que hace que haya menos agua disponible para la producción, esto afecta directamente el rendimiento de la producción, consecuentemente afectará los ingresos de los productores. Los entrevistados manifestaron que en los últimos años la fertilidad del suelo de sus fincas ha disminuido, y que las plagas y enfermedades han aumentado. Esto también hace que el *capital financiero* disminuya por que tienen que comprar más fertilizantes y plaguicidas que antes. Esto coincide con lo manifestado por Watson et ál. 1997 y Altieri 2002, quienes mencionan que la producción de las fincas se verá afectado por el cambio climático, el incremento de la temperatura tiende a afectar la disponibilidad de nutrientes en el suelo, debido a la rápida descomposición de la materia orgánica y además se incrementaría las poblaciones de parásitos, plagas y enfermedades.

Capital cultural

Para los horticultores el *capital cultural* también es sensible, ellos vienen experimentando cambios en las formas tradicionales de siembra, hay cambios en los sistemas de cultivos, épocas de siembra, rotación de cultivos. Esto coincide con Watson 1997, quien indica que los efectos indirectos del cambio climático repercutirán en la planificación agrícola (fechas de siembra, laboreo, mercadeo, etc.)

4.3.1.2 Sensibilidad de las comunidades indígenas

Para las comunidades indígenas los capitales más sensibles son financiero (0.08), físico (0.15) y los menos sensibles son político (1), social (0.99), natural (0.93), humano (0.60), y cultural (0.57). Estos valores están representando gráficamente en la figura 13.

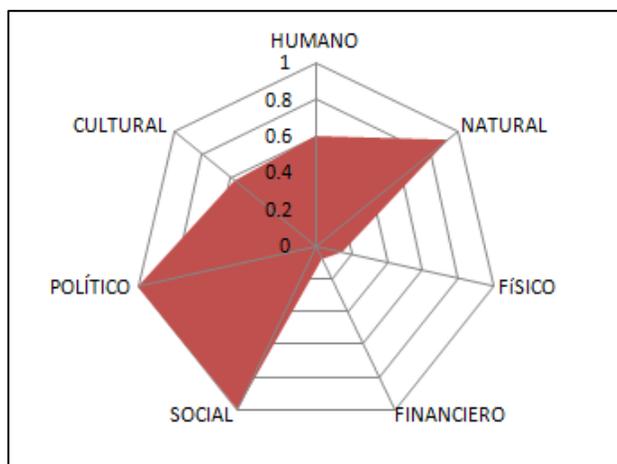


Figura 13. Distribución de la sensibilidad de los capitales para las comunidades indígenas

Capital Físico

El capital físico se ve afectado de diferentes maneras:

➤ Carreteras, camino y puentes

Los escenarios muestran que las lluvias serán más fuertes en las épocas de invierno (octubre-diciembre) las carreteras, caminos y puentes serán los más sensibles. Con las fuertes lluvias los ríos se desbordan, incrementando sus nivel y volviéndolos intransitables; los puentes que

en su mayoría ya están en mal estado, con estas lluvias estarán en peor condición. Las comunidades quedarán aisladas de los puntos de servicios, repercutiendo en su bienestar.

➤ ***Acueducto y alcantarillado.***

La falta de sistema de acueductos y alcantarillados, será un problema mayor en caso de que las lluvias se incrementen, el agua que actualmente consumen las comunidades indígenas vienen de las nacientes, esta se verá afectada en la calidad.

Capital Financiero

Sí los caminos y carreteras están en mal estado, los pobladores indígenas ya no podrán sacar lo poco que actualmente sacan al mercado, y tampoco tendrán acceso al mismo para satisfacer sus necesidades básicas.

Por otro lado el rendimiento de su producción también se verá afectada por las condiciones más marcadas de verano e invierno, esto repercutirá también en el capital financiero.

Finalmente el ingreso depende de varias actividades no sólo de la agricultura, entre ellas está la venta de mano de obra; si los caminos y carreteras se vuelven intransitables y las comunidades quedan incomunicadas, los pobladores no podrán salir para ofertar mano de obra a otros lugares.

4.3.1.3 Sensibilidad de los ganaderos

Los capitales más sensibles para los ganaderos son el capital financiero (0.60), físico (0.68) y natural (0.74) y los menos sensibles son social (0.76), humano y cultural (0.77) y político (0.79), Estos valores están representados gráficamente en la figura 14.

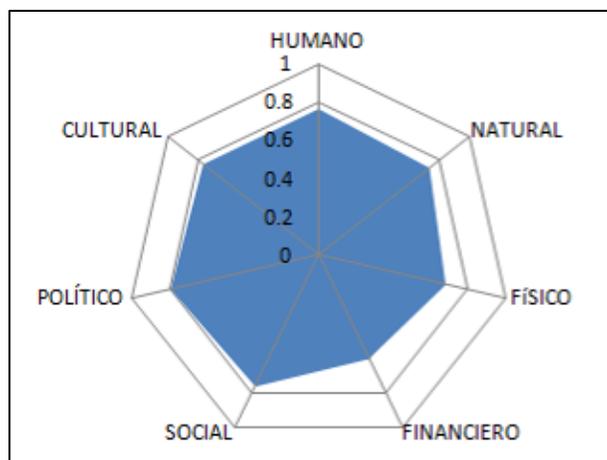


Figura 14. Distribución de la sensibilidad de los capitales para los ganaderos

Natural y financiero

El cambio climático impactará fuertemente en el capital natural, los componentes más afectados son el suelo y el agua. La disminución de la fertilidad del suelo es un fenómeno que ya se viene dando hoy en día, las fuertes lluvias y las sequías repercuten en la productividad del suelo y por ende en la calidad de las pasturas y está impacta directamente el capital financiero, porque al disminuir la calidad y cantidad de las pasturas el rendimiento de la producción será menor.

Físico

El capital físico también será impactado, principalmente las carreteras, caminos y puentes, repercutiendo también en el capital financiero, porque no hubiera acceso al mercado.

4.3.1.4 Sensibilidad de los grupos

Los resultados del análisis de varianza multivariado con la prueba de Hotelling ($F=63.59$; $p < 0.001$) muestra que los horticultores, comunidades indígenas y ganaderos tienen diferentes grados de sensibilidad. Los ganaderos demuestran ser el grupo menos sensibles, los horticultores tienen sensibilidad media y finalmente las comunidades indígenas que muestran tener una sensibilidad alta. Estas diferencias se ven reflejadas en la figura 15.

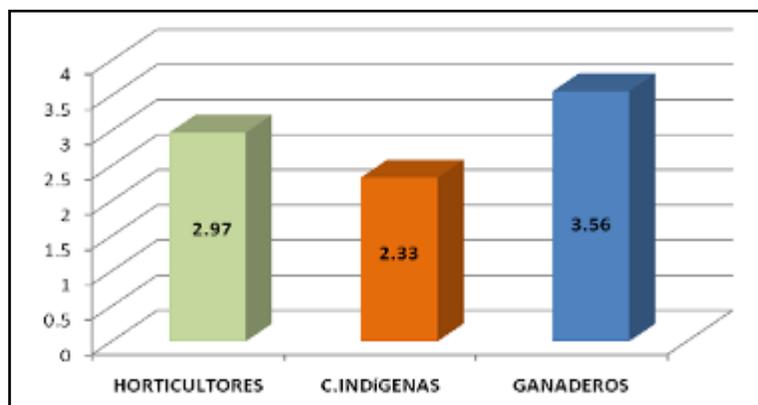


Figura 15. Nivel de sensibilidad de los grupos

4.3.2 Capacidad adaptativa

El Análisis de Varianza, muestra que existen diferencias significativas entre los grupos estudiados. Los capitales que resultaron significativas ($p < 0.001$) son humano, natural, físico, financiero, social y cultural. El capital político, resultó no significativo ($p = 0.8861$) para ningún grupo. No existe diferencia significativa entre comunidades indígenas y ganaderos para el capital humano, pero sí lo es para los horticultores. Los tres grupos tienen diferencias en el capital natural, físico, financiero y cultural. Entre los horticultores y ganaderos no existe diferencia en el capital social, las comunidades indígenas difieren de ambos grupos. Estas diferencias y similitudes se explicarán más adelante. Los resultados del ANDEVA, se muestran en el Cuadro 14.

Cuadro 14. ANDEVA entre horticultores, comunidades indígenas y ganaderos.

N°	CAPITALES	GRUPOS				
		HORTICULTORES	C. INDÍGENAS	GANADEROS	H	P
1	HUMANO	0.71±0.03 B	0.35±0.05 A	0.39±0.03 A	31.72	<0.0001
2	NATURAL	0.35±0.04 B	0.70±0.04 C	0.22±0.02 A	42.04	<0.0001
3	FÍSICO	0.86±0.01 C	0.22±0.04 A	0.56±0.04 B	52.81	<0.0001
4	FINANCIERO	0.52±0.03 C	0.04±0.01 A	0.39±0.02 B	48.31	<0.0001
5	SOCIAL	0.41±0.05 B	0.14±0.04 A	0.47±0.04 B	20.46	<0.0001
6	POLÍTICO	0.41±0.05	0.39±0.03	0.38±0.05	0.23	0.8861
7	CULTURAL	0.39±0.02 C	0.64±0.04 A	0.28±0.02 B	40.73	<0.0001

El análisis de componentes principales (Figura 16) muestra los capitales que están influenciando en la separación de los tres grupos. Para el caso de las comunidades indígenas tenemos que los entrevistados están asociados al capital natural y el cultural.

Los horticultores están asociados con el capital físico, humano y financiero y también al social y los ganaderos están asociados al capital social y político.

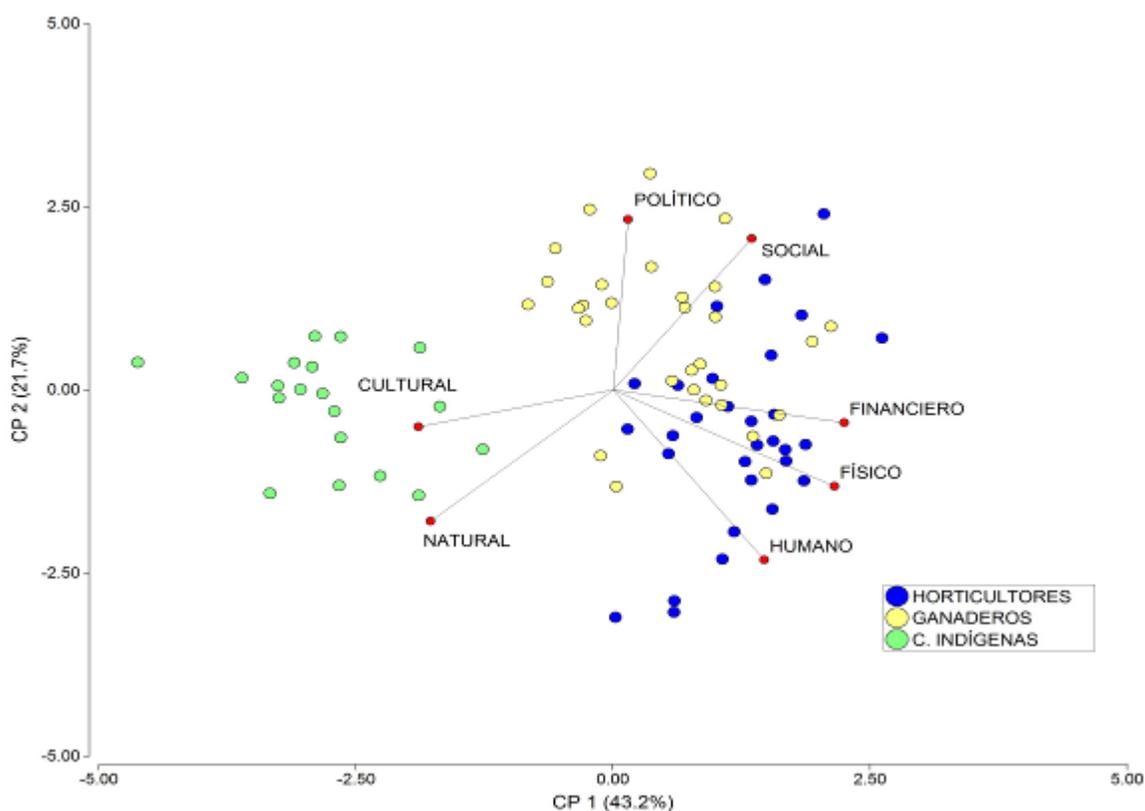


Figura 16. Gráfico Biplot muestra las relaciones y asociaciones entre capitales y grupos.

La figura 17, muestra la asociación de los grupos con los diferentes indicadores por capital. Las comunidades indígenas están asociadas a los indicadores, bosque, usos del bosque, tamaño del área, agua y prácticas culturales los cuales tienen una correlación positiva entre ellos. Los indicadores que están asociados a los horticultores son: servicios públicos, acceso al mercado, disponibilidad de transporte, salud, educación y asistencia técnica, y los indicadores más influyentes para los ganaderos son: créditos, ahorros, organizaciones.

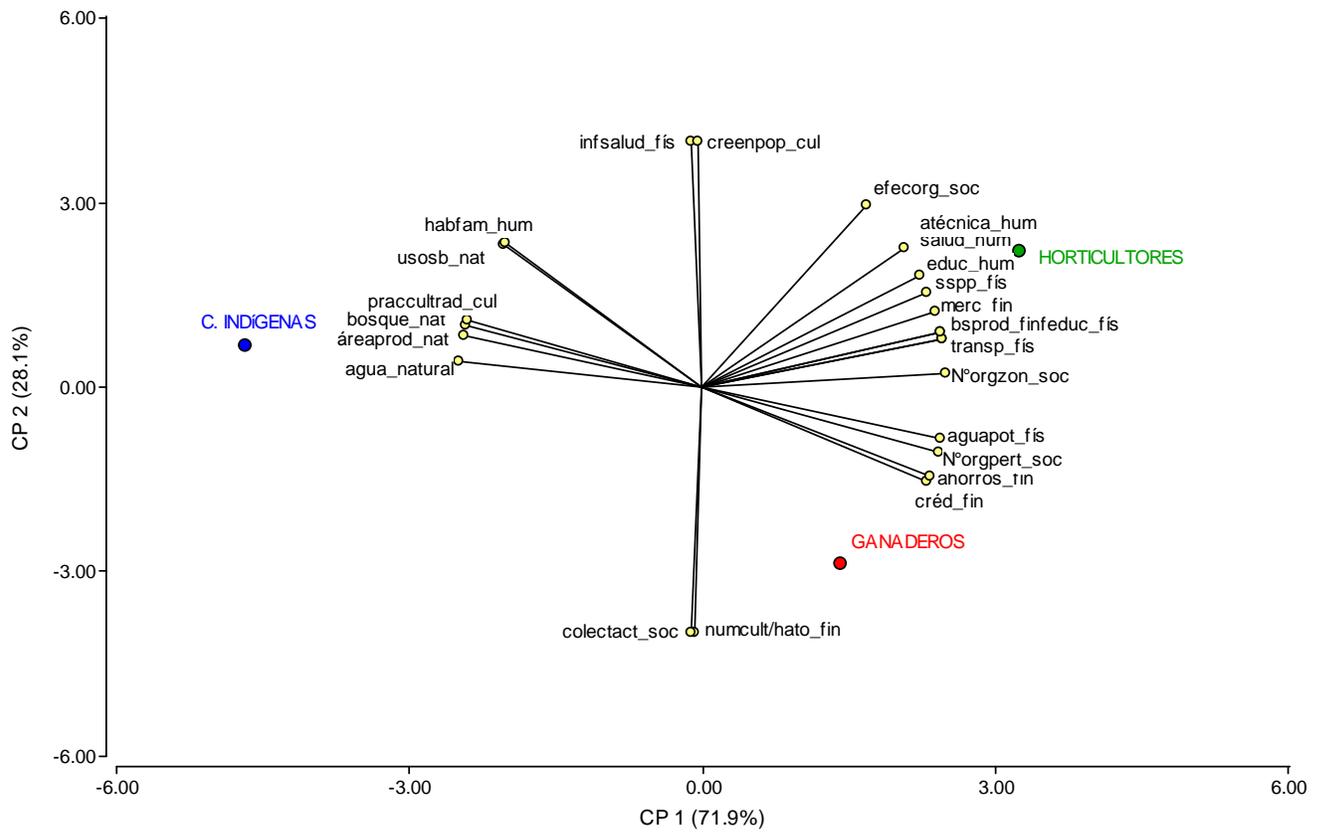


Figura 17. Análisis de componentes principales entre grupos e indicadores

4.3.2.1 Capacidad adaptativa de los horticultores

Los capitales con valores más altos para el grupo de horticultores son el físico (0.86), humano (0.71) y el financiero (0.52), los menos fortalecidos son social (0.41), político (0.41), cultural (0.39) natural (0.35) tal como lo muestra la figura 18.

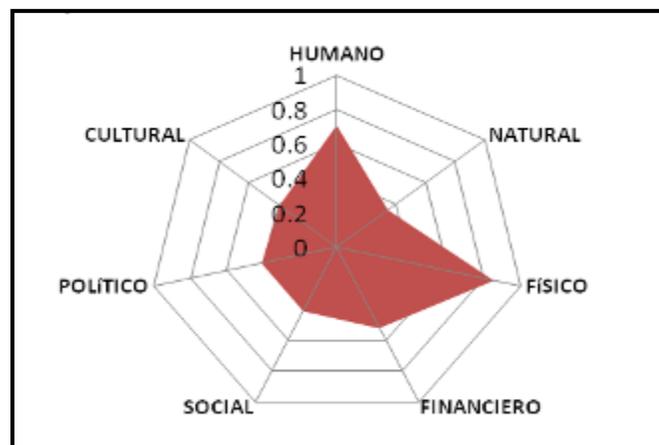


Figura 18. Representación de los capitales para los horticultores

A continuación se hará una descripción de los capitales por cada grupo, que nos dará una idea de por qué unos están más fortalecidos que otros.

Capital Físico.

➤ *Servicios públicos.*

En este indicador se consideró las vías de acceso, el acceso a electricidad, teléfono e internet. Las dos comunidades cuentan con vías de acceso en buen estado, las vías principales y secundarias son asfaltadas y en la mayoría de los casos las vías que comunican a las fincas son afirmadas o de lastre.

Todas las familias tienen acceso a electricidad las 24 horas del día, incluso las que están alejadas del centro de la comunidad, además cuentan con servicio de teléfono fijo y móvil, teléfonos públicos en distintos lugares de la zona. El servicio de internet está disponible en algunas cabinas y oficinas de las instituciones.

➤ *Transporte público.*

Las dos comunidades consideradas en este grupo (Tierra Blanca y Llanogrande) tienen acceso a los medios de transporte público y privado. Hay disponibilidad de buses todos los días en diferentes horarios desde y hacia Cartago, que es el punto donde se concentra el mercado de bienes y servicios, el servicio de taxis también están disponibles en cualquier momento del día.

La mayoría de los entrevistados poseen vehículos particulares en las cuales se desplazan hasta sus fincas, transportan a los trabajadores y los insumos para la producción.

➤ *Infraestructura para la educación y salud*

Tierra Blanca y Llano Grande cuentan con infraestructura para la educación inicial, primaria, pero no para secundaria, este nivel es impartido en la infraestructura de la primaria.

Ambas comunidades cuentan con un centro de salud- Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (EBAIS) para la atención básica.

➤ ***Agua potable***

El 100% de los entrevistados tienen acceso a agua potable y la calidad del servicio es considerada como buena y muy buena.

Capital Humano

➤ ***Educación.***

El nivel de educación de los horticultores entrevistados y de sus esposas es primario, lo que hace que este indicador sea el más fortalecido en este capital es que los otros miembros de las familias (hijos) tengan educación secundaria y hay varios casos donde los hijos están en la universidad o ya son profesionales.

Por otra parte es importante mencionar que los entrevistados tienen un gran capital humano que es la experiencia en el tema de la horticultura, son agrónomos biólogos, geólogos, climatólogos, hidrólogos, administradores de finca, etc. Son profesionales empíricos que lo largo del tiempo han ido perfeccionándose en los aspectos relacionados a la producción, siembra, cosecha, control de plagas y nemátodos variedades del cultivo, conservación del suelo.

➤ ***Salud.***

La mayoría de entrevistados manifestó tener una buena salud, sin enfermedades complicadas, no hay reportes de que la población presente casos de epidemias o brotes de alguna enfermedad.

➤ ***Asistencia Técnica y capacitaciones.***

Este es un indicador importante en este capital ya que los horticultores reciben asistencia técnica permanente de instituciones del estado como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) por medio de las Agencias de Servicios Agropecuarios (ASA) de Tierra Blanca y Llano grande, así también reciben asistencia técnica del sector privado en especial de las casas comerciales de “agroquímicos” quienes brindan servicio gratuito a sus clientes.

El hecho de que los horticultores tengan acceso a asistencia técnica constituye una gran fortaleza para ellos, porque tienen a quien recurrir cuando ocurre cualquier evento adverso en sus actividades.

Por otro lado los horticultores reciben constantes capacitaciones de diversas instituciones como MAG, UCR, INA, en temas de importancia para la actividad: control de nemátodos, uso de agroquímicos, introducción de nuevas variedades, etc. que permite que los productores no estén ajenos a la problemática de la actividad y sepan cómo reaccionar ante cualquier circunstancia que se les presente.

Capital Financiero.

➤ *Cultivos e ingresos de las familias*

La papa y cebolla son los cultivos más importantes y tradicionales para Tierra Blanca y Llanogrande. Pero los horticultores diversifican su producción con otros cultivos, como la zanahoria, remolacha, chile dulce, ajos, culantro, apio, lechuga, entre otras hortalizas.

Llanogrande se caracteriza por que además de la producción de hortalizas, las familias se dedican al cultivo de las flores y en los últimos 10 años han introducido las fresas como una alternativa económica diferente a las tradicionales. Las fresas son una buena alternativa para las familias por que el flujo de ingresos es más rápido que el de los otros cultivos, se vende de 3 a 4 veces por semana.

Las condiciones ambientales de Llanogrande son propicias para el desarrollo de la floricultura y el cultivo de fresas, Tierra Blanca también presenta condiciones, pero en ellos está más arraigada la cultura de cultivar hortalizas desde hace muchos años y se les hace difícil cambiar de actividad.

Las figuras 19 y 20 muestran como están distribuidos los ingresos de una familia “típica” en Tierra Blanca y Llanogrande. Para el caso de Tierra Blanca el 90% de los ingresos depende de la horticultura y sólo el 10% son de otras actividades como el trabajo fuera de la finca de algún miembro de la familia (Figura 19). En Llanogrande los ingresos no dependen solo de la

horticultura, ni del trabajo fuera de la finca, sino además una familia tiene ingresos provenientes del cultivo de fresas y el cultivo de flores (Figura 20).

De los entrevistados en llano grande, el 46% tiene como ingresos sólo la horticultura, 33% combina la horticultura con el cultivo de fresas y flores, el 7% combina horticultura y fresa y el 7% restante combina horticultura y flores y el 100% tienen algún tipo de ingreso por otras actividades que son en la mayoría de los casos trabajos fuera de la finca, de algún miembro de la familia.

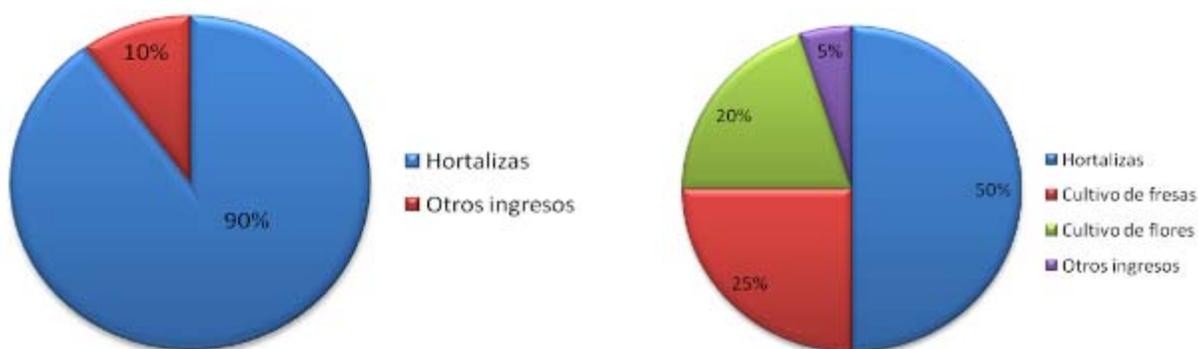


Figura 19. Fuentes de ingreso de una familia de Tierra Blanca-Cartago

Figura 20. Fuentes de ingreso de una familia de Llanogrande-Cartago

Las diferencias en cuanto a la diversificación de las actividades entre Tierra Blanca y Llanogrande, también están haciendo diferencias en su capacidad adaptativa. Las familias que tienen más alternativas de ingresos, tendrán mayor capacidad adaptativa, ya que no dependen sólo de una actividad y por lo tanto tendrán más recursos para poder enfrentar cualquier situación adversa que se les pueda presentar.

➤ *Acceso a créditos y Ahorros*

Los horticultores indican que tienen acceso a créditos bancarios, pero que prefieren no trabajar con el banco por diversos problemas que han tenido. Trabajan con recursos propios producto de ventas anteriores, por lo que no tienen ahorrado montos mayores en el banco. El dinero es invertido en el mantenimiento del hogar y en la producción y en cuando pueden en la compra de tierras. Según Ramírez et ál., el 65% de los productores de Tierra Blanca y el 76% de Llanogrande trabajan sin créditos bancarios.

➤ *Acceso al mercado*

Los horticultores asentados en Tierra blanca y Llanogrande tienen una ubicación estratégica para al mercado tanto para la compra y venta de insumos y productos, para contratar mano de obra, asistencia técnica, asistencia financiero.

En Cartago se concentra el mercado de bienes y servicios y está ubicado a 25 – 30 min en bus desde ambas comunidades y 10 min en vehículo particular; en ambas comunidades existen casas comerciales de venta de insumos químicos, que muchas veces llegan a la finca con el insumo. La producción en la mayoría de los casos es vendida en las mismas fincas a donde también llegan los compradores. Algunos comercializan sus productos en las ferias de Cartago y San José.

Capital Social

El capital social de las comunidades de Tierra Blanca y Llano grande está formado por una red de actores, que tienen diferentes niveles de participación e importancia en la comunidad. En las figuras 21 y 22 representan la importancia de estos actores para la comunidad y las familias.

Instituciones del Estado. Tanto en Tierra Blanca como Llanogrande hay presencia de las instituciones del estado, las cuales brindan diferentes servicios en la comunidad y que son importantes para los horticultores. Están presentes el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), la policía, Cruz Roja, el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), Municipalidad, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) con las Agencias de Servicios Agropecuarios (ASA), Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Nacional (UNA), Instituto Tecnológico Costarricense (ITC), Corporación Hortícola Nacional (CHN).

Sociedades de Usuarios de Agua. Las sociedades de usuarios del agua juegan un papel importante en ambas comunidades, son las encargadas de administrar el agua para riego. En



Figura 22. Importancia de las organizaciones/instituciones para Llano grande

En Tierra Blanca y Llanogrande, existen organizaciones conformadas desde hace varios años, las más sólidas son las sociedades de usuarios de agua, que tienen por objetivo administrar el agua para riego, beneficiando a varios productores. Tierra blanca tiene más usuarios del agua que Llanogrande, debido a que en la parte alta de la cuenca del río reventado se ubica el proyecto de riego del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA).

También existen organizaciones de productores, pero que no tienen mucha credibilidad en la zona. Existe desconfianza de los productores con estas organizaciones, esta desconfianza se debe a las malas experiencias que han tenido con las organizaciones, principalmente con las cooperativas que existían en la zona. En 1995 quebró la cooperativa de Tierra Blanca llevando todos los ahorros de varios años de los productores.

Capital Natural.

➤ Agua

Las principales fuentes de agua de donde se abastecen los productores son los ríos (río reventado), quebradas y ojos de agua existentes en la zona (figura 23).

Para hacer frente a la problemática de la disminución de agua que viene en aumento, los productores, han modificado algunas prácticas de uso del agua. Algunos productores cuentan con reservorios, para almacenar el agua y luego utilizarlas cuando es necesario (figura 24). Poseen sistema de riego y practican el riego intercalado o solamente riegan cuando es necesario. Tener acceso a sistema de riego permite programar las cosechas, un mayor número de rotaciones de cultivos y planificar las siembras buscando mejores precios y ser más competitivos.



Figura 23. Ojo de agua-Tierra blanca



Figura 24. Reservorio de agua-finca Juan Quiroz

➤ **Tierra y bosque**

Los horticultores manejan diferentes tamaños de área de finca, el promedio del tamaño de los entrevistados (30 entrevistas) es de 3.5, con un máximo de 10 ha y un mínimo de 0.7 ha por productor. Ramírez et ál (2008), encontró que el 69% de las fincas de la zona del río reventado (incluye Tierra Blanca y Llanogrande) son menores a 3 ha, el 15% están entre 3 a 5 ha y 16% son mayores de 5 ha.

Los cultivos son a campo abierto, no es común ver fincas con bosque primario ni secundario (figura 25), y si existe es una pequeña proporción. Los arboles presentes son: cedro amargo, jaul, sauce, eucalipto, cipres, clavelón, gota amarga, laurel, tarhua, turru, pino. Algunas fincas tienen cercas vivas, principalmente de poró (figura 26) y en los últimos años los productores incentivados por el MAG, están plantando algunas especies sobre todo de frutales como: aguacate, higo, anona, durazno, membrillo. Se ha podido constatar que varios de estos frutales están en producción y constituye un ingreso adicional para la familia.

Mortimore y Adams (2001), mencionan que las comunidades rurales dominadas por agricultura tradicional, están adoptando algunas prácticas para enfrentar el cambio climático, minimizando las pérdidas en productividad, mediante el uso de variedades locales tolerantes a la sequía, cosecha de agua, policultivos y la introducción de sistemas agroforestales. Algunos productores en la zona de estudio ya vienen implementando algunas de éstas prácticas, por ejemplo la introducción de árboles en sus fincas, prácticas de conservación del suelo (surcos) el manejo del agua, diversificación de cultivos. Los productores están percibiendo los cambios y tienen la necesidad de implementar nuevas prácticas.



Figura 25. Cultivo en limpio-Llanogrande



Figura 26. Cerca viva de poró-Tierra Blanca

Capital Cultural

En los últimos años los horticultores han cambiado sus prácticas de cultivo, ellos manifiestan que han tenido que modificar ciertas formas tradicionales de cultivo, de siembra y cosecha para poder hacer frente a los cambios del clima. Por ejemplo antes sólo se hacía una siembra y cosecha al año de papa y cebolla, se dejaba descansar el terreno y al año siguiente se sembraba nuevamente. Ahora hacen 2 siembras al año no se deja descansar al terreno.

Estas modificaciones en las prácticas tradicionales, muestran que los productores se están adaptando a los cambios, para poder seguir desarrollando la actividad. En este caso el cambio no es considerado como negativo, sino como positivo.

Los horticultores mantienen algunas creencias en honor a la tierra (figura 27 y 28).



Figura 27. Visita de la virgen a las fincas



Figura 28. Fiesta de San Isidro Labrador

4.3.2.2 Capacidad adaptativa de las comunidades indígenas

Los capitales más fortalecidos para las comunidades indígenas consideradas en el estudio son el capital natural (0.70), cultural (0.64) y político (0.39) y los menos fortalecidos son humano (0.35), físico (0.35), social (0.14) y financiero (0.04) (figura 29).

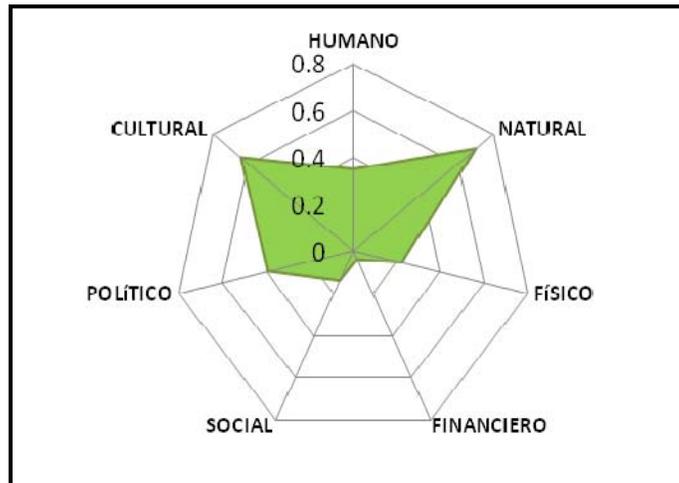


Figura 29. Distribución de los capitales para las comunidades indígenas

Capital Natural

➤ *Agua*

Por la reserva indígena Chirripó pasan dos de los ríos importantes el Pacuare y el Chirripó, de ellos nacen diversas quebradas, de las cuales se abastecen las comunidades. Los pobladores manifiestan no tener problemas de falta de agua.

➤ **Bosque**

La reserva indígena de Chirripó, es una de las regiones más ricas ecológicamente, donde están representadas cinco zonas de vida: bosque muy húmedo montano bajo, premontano y tropical; bosque pluvial montano bajo y premontano (López 2004).

La presencia del bosque en las comunidades indígenas representa una de sus mayores fortalezas, todas las actividades que los indígenas realizan giran en torno al bosque y se puede decir que constituye la base de sus estrategias de vida. Las visitas a los hogares nos permitieron constatar que el bosque les provee de la tierra para sus cultivos, madera y hojas para la construcción de sus viviendas, leña para cocinar sus alimentos, plantas medicinales (figura 30), semillas y fibras para artesanías



Figura 30. Corteza de árbol usado como medicinal-Jamaikeri

Además se ha podido ver que los indígenas tienen una cultura de conservación del bosque. La ubicación geográfica de la reserva Chirripó, es un factor importante en la conservación de los recursos del bosque, cuyo manejo está ligado al estilo de vida tradicional (alta dispersión, conservación de extensas áreas de bosque dentro de sus fincas, aprovechamiento

sostenible de recursos maderables y no maderables, entre otros) de las comunidades indígenas que conlleva a la conservación de la biodiversidad como una condición para la subsistencia (López 2004).

Para poder aprovechar los árboles del bosque con fines maderables, de sus fincas o de otra zona de la reserva indígena, los pobladores tienen que solicitar un permiso a la asociación de desarrollo, la cual verifica que solo se aprovechen aquellos árboles que fueron autorizados para ese fin.

Capital Cultural

Los indígenas cabécares a pesar del paso del tiempo aún mantienen sus creencias populares, una de las que aún mantienen es el relato de la creación del mundo cabécar Sibü que crea al indígena de la similla de maíz. Existe una serie de ritos relacionados estrechamente con la siembra de este cultivo, estas afirmaciones coinciden con lo encontrado por Orcherton (2005).

Los pobladores de las comunidades indígenas aún utilizan la calendarización de sus actividades agrícolas y las fases lunares para el establecimiento de los principales sistemas productivos de las fincas.

Capital Político

El principal vínculo entre las comunidades indígenas del chirripó y el gobierno, es la Asociación de Desarrollo Integral de la Reserva Indígena de Chirripó (ADIRIC), la asociación tiene por función realizar labores de gestión administrar los recursos, representar a las comunidades indígenas ante el gobierno y resolver conflictos entre los habitantes. Esta asociación ha sido creada en 1977 con base en el artículo tercero del reglamento de la Ley Indígena No. 6172, y como en todo el país las asociaciones de desarrollo integral son una forma jurídica establecida en la Ley No. 3859, que son creadas para gestionar los recursos, con el objetivo de contribuir al desarrollo social y económico del país, y las comunidades en las cuales se conformen.

Los entrevistados manifiestan que la ADIRIC, ha gestionado diversos recursos en beneficio de las comunidades indígenas; por intermedio de esta asociación se han realizado importantes obras de infraestructura como son las escuelas, puestos de salud, arreglo de caminos y puentes. Reconocen que aún falta incidir más ante el gobierno central pero que en términos generales son efectivas y los reconocen como importantes.

Capital Humano

➤ **Educación**

Aproximadamente el 80% de las familias entrevistadas no tienen estudios. Tanto hombres y mujeres nunca han asistido a la escuela y los que han asistido tiene primaria incompleta. Esta condición se debe a que en estas zonas no existían escuelas, en la actualidad esta condición ha cambiado, ahora los niños tienen acceso a la educación. En estudios realizados por López (2004), encontró que solo 40% de los jefes de hogar entrevistados de cinco comunidades de la reserva indígena Chirripó, habían recibido educación formal.

El territorio de Chirripó solo tiene 15 años aproximadamente de haber iniciado el proceso de educación formal. La mayoría de sus escuelas se han abierto a partir del año 2000. Esta apertura a la educación de parte de los Indígenas de Chirripó y el Ministerio de Educación Pública (MEP) es sin duda fundamental para iniciar un proceso de desarrollo (Vega, 2005)



Figura 31. Niños de la escuela de Jamaikeri-Reserva Nairi Awari

En Quetzal existe educación inicial, primaria y secundaria, con profesores permanentes de lunes a viernes. Simiriñak, cuenta con educación inicial y primaria y aproximadamente 60 alumnos matriculados (46 en primaria y 12 en inicial) y 4 profesores. En Paso Marcos y Jamaikeri se brinda solo educación primaria, hay 6 alumnos en la escuela (figura 31). Quetzal, Paso Marcos y Simiriñak, cuentan con profesores permanentes de lengua y cultura, además del director y el profesor de todas las materias.

La deserción escolar es uno de los problemas en la educación en las comunidades indígenas, los niños más grandes dejan de asistir a la escuela cuando *ayudan a sus padres en las actividades agrícolas y cuando los ríos y quebradas crecen debido a las lluvias.*⁷

Si bien es cierto que la falta de educación formal es una debilidad de los pobladores de las comunidades indígenas, es importante resaltar las diferentes habilidades de los miembros de la familia. Los indígenas cuando no están dedicados a la actividad agrícola, brindan sus servicios como carpinteros, constructores, obreros, guardaparques de la reserva. Las mujeres son expertas criadoras de animales menores.

Un aspecto importante de resaltar en este capital, es que en los últimos años las comunidades indígenas se han visto favorecidas con algunos programas del gobierno. El Ministerio de Educación Pública (MEP) a través del departamento de Educación Indígena ha puesto en marcha el programa de enseñanza de Lengua y Cultura indígena, que busca mantener, revitalizar y difundir las lenguas indígenas del país mediante su enseñanza a los niños y jóvenes y además promover el fortalecimiento de las culturas indígenas, mediante la enseñanza de los elementos fundamentales de su cultura: historia, filosofía, organización sociopolítica, economía y relación con la naturaleza.

La introducción de este programa ha sido impulsado por los compromisos asumidos por el gobierno al ratificar el Convenio 169 de la O.I.T, en la cual Costa Rica se compromete a:

“Los programas y los servicios de educación destinados a los pueblos interesados deberán desarrollarse y aplicarse en cooperación con éstos a fin de responder a sus

⁷ Comunicación personal con los maestros de Quetzal, Paso Marcos, Simiriñak. Julio-Agosto, 2010

necesidades particulares, y deberán abarcar su historia, sus conocimientos y técnicas, sus sistemas de valores y todas sus demás aspiraciones sociales, económicas y culturales”. (Artículo 27).

“Siempre que sea viable, deberá enseñarse a los niños de los pueblos interesados a leer y a escribir en su propia lengua indígena o en la lengua que más comúnmente se hable en el grupo al que pertenezca. Cuando ello no sea viable, las autoridades competentes deberán celebrar consultas con esos pueblos con miras a la adopción de medidas que permitan alcanzar este objetivo.” (Artículo 28).

“Deberán adoptarse disposiciones para preservar las lenguas indígenas de los pueblos interesados y promover el desarrollo y la práctica de las mismas (Artículo 28).

Además de que la Constitución Política de Costa Rica, en el Artículo 76, establece que:

*“El español es el idioma oficial de la Nación. No obstante, el Estado velará por el mantenimiento y cultivo de las lenguas indígenas nacionales”*⁸

Lo interesante de este programa es que los maestros de Lengua y Cultura, son miembros de las comunidades indígenas. Esta es su lengua materna han sido formados por sus familias según las normas tradicionales de transmisión de la cultura; poseen conocimientos de agricultura, tradición oral, historia, organización familiar, social y política, economía, astronomía, nutrición, artesanía, cosmovisión y otros de los rasgos fundamentales de las culturas indígenas. El nivel de educación de estos maestros oscila entre primaria completa y universitaria completa. La Universidad de Costa Rica (UCR), sede Atlántico viene fortaleciendo esta iniciativa, con capacitaciones constantes a los maestros.

Otra fortaleza de este capital es la presencia de los Asistentes Técnicos de Atención Primaria de Salud (ATAPS) en las zonas indígenas. Los responsables de cumplir esta función son personas de la comunidad, que han sido capacitadas por el Ministerio de Salud Pública (MSP).

También algunas familias han sido capacitadas esporádicamente en temas en aspectos productivos por el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), Ministerio de Agricultura y

⁸ (Reforma Constitucional 7878 del 27 de mayo de 1999).

Ganadería (MAG), también han recibido capacitación en temas de salud y educación estas han sido brindadas por MEP y MSP.

➤ **Salud**

Los entrevistados manifiestan tener una salud de regular a buena, las enfermedades presentes en la zona son comunes gripes, los niños presentan diarreas, los adultos indican tener dolores de cuerpo aparentemente son debido a la actividad que realizan (cargar banano, plátano, yuca, etc.).

Se han ejecutado algunos proyectos para el mejoramiento de la salud de las comunidades indígenas, iniciando por la salud de los niños, como el proyecto “Mejoramiento del Saneamiento Básico Ambiental en las Escuelas de la Reserva Indígena Chirripó – Cabécar” con iniciativa de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que busca disminuir la incidencia de enfermedades infectocontagiosas en la zona con la implementación de servicios sanitarios, tanques de agua, lavatorios, sistema de drenaje.

Las pobladores indígenas no cuentan con seguro de salud; INEC 2001, reporta que en el Censo realizado el 2000 se encontró que el 34% de la población carece de cualquier tipo de seguro de salud.

Capital financiero

➤ **Cultivos**

Una de las características de comunidades indígenas es que no dependen de un solo cultivo sino de varios, ellos practican la agricultura diversificada. En el presente estudio se ha encontrado familias que cultivan entre 10-15 especies. Se diferencia tres grupos de cultivos los cultivos perennes, las hortalizas y los frutales; entre las cuales se encuentran el banano, frijol, café, cacao, ñame, yuca, maíz, plátano, caña, coco, tequisque, malanga, ayote, chayote, pejibaye, naranja, limón, aguacate, diversas hortalizas.

Gran parte de la producción de la mayoría cultivos están destinados al autoconsumo, los cultivos de mayor importancia para la venta, son el banano, frijol y café. Esto coincide con las

investigaciones de Fallas y Sibaja (2002) y López (2004), que encontraron que el destino de la mayoría de los productos agrícolas es el autoconsumo.

➤ ***Crianza de animales***

Como complemento a los ingresos y para el consumo, las familias indígenas se dedican a la crianza de animales domésticos como gallinas, cerdos, caballos, patos, ganados, los cuales son vendidos en el momento que necesitan para alguna emergencia. Los que más se comercializan es el cerdo y los ganados; los caballos los alquilan para transporte de carga.

➤ ***Otros ingresos***

Los indígenas tienen otros ingresos diferentes a la agricultura y a la crianza de animales menores, estos ingresos provienen de la venta de mano de obra a los no indígenas, para la cosecha de café, banano, salarios que reciben algunos miembros de la familia como los ATAPS, profesores de lengua y cultura, además de las ayudas económicas para la educación y por vejez, subsidio que son otorgados por el MEP y el IMAS y en algunas comunidades como Jamaikeri, los ingresos a la familia provienen de actividades turísticas. La figura 32, muestra las diversas fuentes de ingresos con las que cuentan los pobladores indígenas, esta representación es de manera general.

Las instituciones que contribuyen a estos ingresos y por consiguiente al capital financiero en las comunidades indígenas son: IMAS (con becas de asistencia social), el Ministerio de Salud (pago a los ATAPS), el Ministerio de Educación (becas para educación de los niños, pago a los maestros de lengua y cultura) y el Ministerio de Ambiente y Energía y Telecomunicaciones (pago de guardaparques de la reserva).

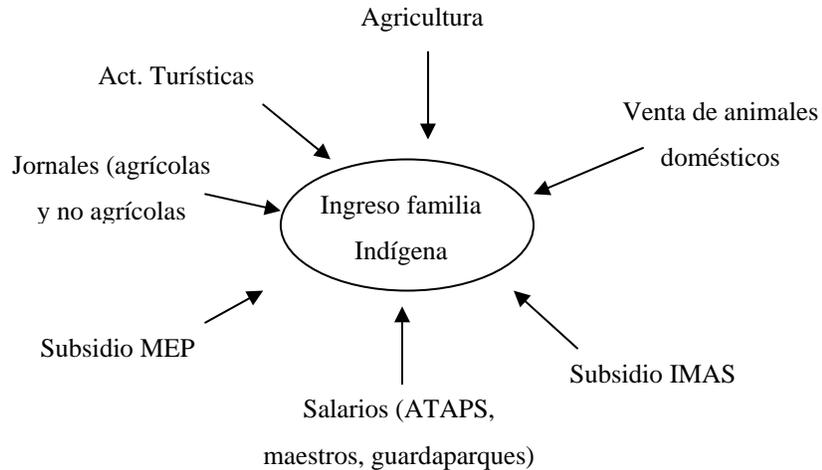


Figura 32. Diversidad de ingresos de las familias indígenas entrevistadas

➤ **Acceso a créditos**

Los pobladores indígenas manifiestan que para ellos es difícil acceder a créditos, la razón principal es que no poseen títulos de propiedad individual sino comunal, y además de la desconfianza de las entidades bancarias.

Capital Social

Las comunidades indígenas entrevistadas muestran tener el capital social debilitado, no existe organización social formal de importancia en la zona. La organización más importante es la familia, el hogar constituye el primer nivel de organización, los lazos de confianza y apoyo se dan a nivel familiar.

Entre las organizaciones formales se encuentra la Asociación de Desarrollo Integral de la Reserva Indígena Chirripó (ADIRIC), es una de las organizaciones con mayor presencia en las comunidades. La asociación tiene por función realizar labores de gestión, administrar los recursos, representar a las comunidades indígenas ante el gobierno y resolver conflictos entre los habitantes.

En las comunidades existen las juntas de la escuela que está conformado por los padres de familia que tienen a sus niños en las escuelas, también están las junta de la iglesia y las juntas

de salud quienes trabajan directamente con el programa alimentación de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).

Es importante mencionar algunas experiencias positivas de asociación, con iniciativa de las personas de la misma comunidad y el apoyo de organizaciones externas como el BMR. Una de estas experiencias es el caso de la “**Asociación de Turismo de Jamaikeri**”, que es una empresa familiar que ha sido constituida con la finalidad de promover el turismo rural, aprovechando el potencial natural que tiene la comunidad, y así obtener beneficios económicos.

Esta organización está conformada por casi todas las familias de la comunidad de Jamaikeri y actualmente brindan servicios turísticos, están considerados como una alternativa en el circuito de operadores turísticos. Como parte de su infraestructura, con apoyo externo, han instalado un campamento a orillas del río Pacuare donde reciben a los turistas. Esta iniciativa además de generar ingresos económicos, ha permitido a los miembros de la asociación y la comunidad relacionarse con otras instituciones, como Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), quienes han brindado capacitaciones complementarias para el desarrollo turístico. Además los miembros han participado un intercambio a nivel internacional para conocer las experiencias de otros países.

Otra iniciativa importante que está tomando fuerza es el grupo de “**Mujeres activas Cabécares**” de la comunidad de Simiriñak, este grupo está conformado por 20 mujeres. Se han asociado con el apoyo de la maestra de la comunidad, con la finalidad desarrollar algunas actividades, como el cultivo de hortalizas, crianzas de animales menores entre otras actividades. La asociación está en proceso de consolidación, aún no cuentan con personería jurídica, lo cual representa una limitante en la búsqueda de apoyo económico por parte de las instituciones.

Existen algunas instituciones que tienen presencia en las comunidades indígenas entrevistadas como el IMAS, MEP, UCR, ICE, CATIE; quienes brindan apoyo de diversas maneras.

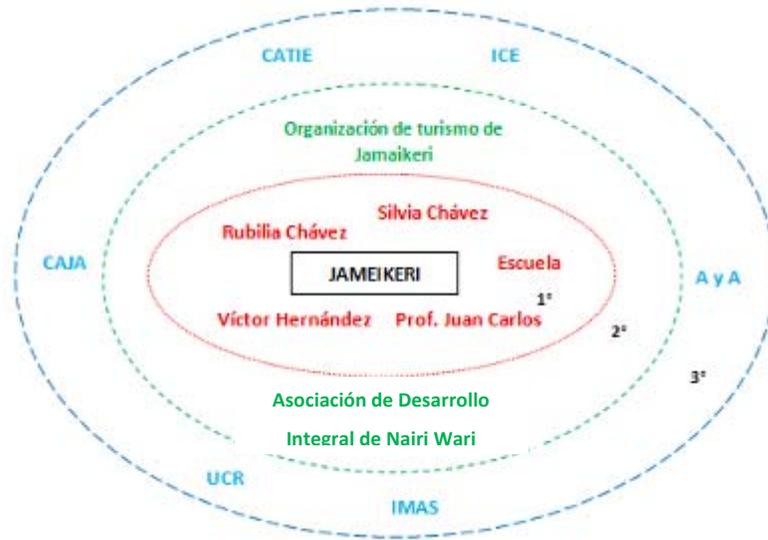


Figura 33. Importancia de las organizaciones/instituciones para Jamaikeri



Figura 34. Importancia de las organizaciones/instituciones para Quetzal



Figura 35. Importancia de las organizaciones/instituciones para Paso Marcos/Simiriñak

Las figuras 33, 34 y 35, nos muestran que en las comunidades indígenas son importantes las personas más que las organizaciones e instituciones. Estas personas cumplen funciones importantes dentro de la comunidad y sus ausencia desequilibraría el entorno social. En las tres comunidades resaltan los maestros, los ATAPS, los sukias⁹ y algunas personas respetadas por diversas razones. Esto nos muestra que comunidades indígenas tienen más capital social de apego que de puente y que existe un desbalance entre ellas. *Flora et ál. 2004, Gutiérrez-Montes 2005, mencionan que las dos dimensiones que tienen el capital social, el de apego (interno), que conecta a los individuos y grupos creando cohesión, y el de puente (externo) que liga a las comunidades y sus organizaciones con organizaciones externas, deben estar balanceadas para que el capital social esté fortalecido.*

Capital físico

Los indicadores que contribuyen a la debilidad de este capital, son las vías de acceso y el acceso a servicios públicos.

⁹ Médico indígena de la comunidad.

➤ ***Agua potable y sistema de alcantarillado***

Quetzal, Paso Marcos y Simiriñak no cuentan con sistema de agua potable, estas comunidades se abastecen del agua que viene de las nacientes (figuras 36 y 37). Esto lo demuestra la información suministrado por el Área de Salud de Turrialba-Jiménez (CCSS, 2003), donde se menciona que aproximadamente el 92 % de las viviendas de la reserva indígena, tienen cañería a través de mangueras conectadas desde las nacientes.

Estas comunidades tampoco cuentan con sistema alcantarillado, las familias utilizan letrinas, en algunos casos construidos de manera artesanal y en otros más elaborados.

En el caso de la comunidad Jamaikeri, si cuenta con sistema de agua potable, la cual ha sido instalada en los últimos meses (mayo-agosto 2010). El proyecto fue ejecutado por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), gracias a la gestión de personas de la comunidad y la ADIRIC. Los beneficiados serán las todas las familias que viven en la comunidad.



Figura 36. Conexión artesanal de agua-Jamaikeri



Figura 37. Agua proveniente de las nacientes

➤ ***Energía Eléctrica***

Las comunidades indígenas en su mayoría no cuentan con energía eléctrica, según el INEC 2001, sólo el 5,1% de las comunidades de la reserva indígena Chirripó cuentan con energía eléctrica.

De las comunidades entrevistadas sólo Quetzal y Paso Marcos cuentan con energía eléctrica, existen postes de electricidad a lo largo de la vía principal de la comunidad, permitiendo contar con el servicio sólo a las familias que habitan cerca a los puntos de instalación, las que están más alejadas ya cuentan con el servicio. Simiriñak y Jamaikeri no cuentan con este servicio, las familias, la escuela y el centro de salud utilizan paneles solares como fuente de energía y algunos con baterías de carro que son recargadas con los paneles solares.

➤ ***Vías de acceso***

Las vías de acceso a las comunidades indígenas son caminos de lastre y tierra. De las comunidades visitadas sólo Quetzal tiene vía vehicular hasta la escuela y el centro de salud, el acceso a las viviendas más alejadas son por medio de caminos pequeños. Esto coincide por lo descrito por Vega 2005, quien menciona que en la zona de la reserva indígena no existe buenas carreteras, hay un camino de lastre hasta la localidad de Grano de Oro y Quetzal, los demás caminos son de poco acceso en su mayoría “trillos” que llevan a zonas más montañosas donde los caseríos están muy dispersos.

Paso Marcos, Simiriñak y Jamaikeri, tienen caminos que sólo son transitables a pie y a caballo, por esos caminos pasan algunos ríos y quebradas, durante las épocas de lluvia estos caminos se vuelven intransitables, por el mal drenaje del agua y porque estos ríos crecen hasta niveles que impide el paso (figura 38).



Figura 38. Camino entre Paso Marcos y Simiriñak

Esta debilidad del capital físico, si bien constituye una desventaja para la comunicación entre las comunidades y el medio externo, a su vez representa una fortaleza de otros capitales sobre todo del natural, cultural y social.

La poca transitabilidad ayuda a mantener la fauna de la zona, en el trayecto hacia las comunidades se ha podido visualizar algunos animales silvestres, así como la existencia de peces en los pequeños causes de los ríos, donde la población puede pescar. La contaminación del aire por gases se podría decir que es casi nulo, no hay transporte público y es difícil encontrar vehículos privados en el trayecto.

➤ ***Transporte***

El servicio de transporte es una de las debilidades de las comunidades indígenas. Las 4 comunidades donde se realizó las entrevistas no cuentan con transporte público disponible desde la comunidad, en el caso de Quetzal, los pobladores tienen que caminar aproximadamente una hora hasta Grano de oro para hacer el uso del bus que sale hacia Turrialba. La frecuencia de salida es una vez al día, parten a las 6:00 am desde Grano de Oro a Turrialba y a las 2:00 pm desde Turrialba hacia Grano de Oro, sólo hay dos buses que brindan el servicio

Los pobladores de Paso Marcos, Sirimiñak y Jamaikeri caminan aproximadamente 1-1.5 horas y hasta más dependiendo de la ubicación de sus viviendas, para salir a la vía principal por donde pasa el bus. Todas las comunidades cuentan con servicio de Taxi.

La disponibilidad de transporte representa una dificultad para cualquier emergencia que podría presentarse en esas comunidades. Los pobladores manifiestan que cuando se ha presentado alguna emergencia de salud en la zona, los enfermos fueron auxiliados en helicóptero.

A pesar de que este capital está poco fortalecido, es importante rescatar algunas fortalezas que se mencionan a continuación:

➤ ***Infraestructura para Salud***

Quetzal y Simiriñak cuentan con centros de salud (figura 39), estos centros son administrados por un ATAPS, que sólo atiende de forma parcial en el centro, debido a que tiene que desplazarse a las otras comunidades para realizar las visitas domiciliarias.

Los pobladores de Quetzal, Paso Marcos y Simiriñak, buscan asistencia médica en el EBAIS de Grano de Oro, el cual si cuenta con personal médico permanente (médicos y enfermeras), en casos de gravedad los pacientes son derivados a hospitales más grandes (Turrialba, Cartago). Los pobladores de Jamaikeri son atendidos en el EBAIS de Siquirres.



Figura 39. Centro de Salud de Simiriñak

➤ ***Infraestructura para Educación***

Quetzal y Paso Marcos cuentan con infraestructura para inicial. Las cuatro comunidades cuentan con escuelas primarias (figura 40) de una o dos aulas. Cada escuela cuenta con lo básico para su funcionamiento (mesas, sillas, estantes para libros, escritorio). Quetzal es la única comunidad visitada que cuenta con un colegio (figura 41).



Figura 40. Escuela de Paso Marcos

Figura 41. Colegio de Quetzal

➤ **Telecomunicaciones: Teléfono e internet**

Las cuatro comunidades visitadas cuentan con acceso a telefonía fija y móvil. En el caso de Quetzal existen dos teléfonos públicos, la escuela y el centro de salud también cuentan con teléfono. Simiriñak tiene un teléfono público ubicado en el frontis de centro de salud y Jamaikeri cuenta con un teléfono ubicado en una vivienda, el cual es administrado por una persona de la comunidad.

Todas las comunidades tienen servicio de celular Quetzal cuenta con internet inalámbrico en la escuela.

4.3.2.3 Capacidad adaptativa de los ganaderos

Para los ganaderos de la zona de Santa Cruz los capitales más fortalecidos son el capital físico (0.56), social (0.47), humano (0.39) y financiero (0.39) y los menos fortalecidos son el capital político (0.38), cultural (0.28) y natural (0.22) (figura 42).

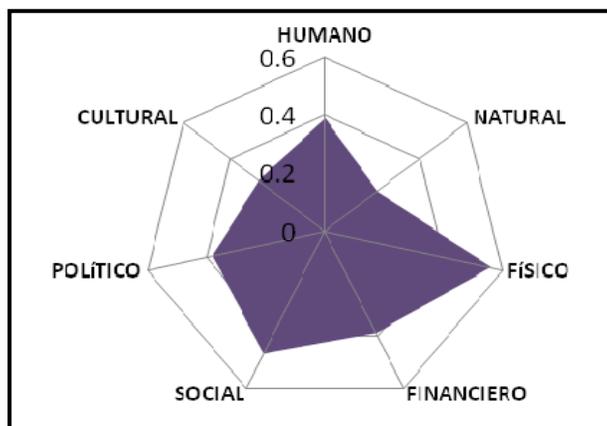


Figura 42. Distribución de los capitales para los ganaderos

Capital Físico.

➤ **Servicios públicos.**

Santa Cruz y las comunidades aledañas donde se ubican los ganaderos, tienen carreteras y caminos en buen estado, las familias tienen acceso al servicio de electricidad las 24 horas del día, además cuentan con servicio de teléfono fijo, móvil y teléfonos públicos. En Santa Cruz hay disponibilidad de internet, algunas familias cuentan con este servicio en sus viviendas.

➤ ***Transporte.***

Santa cruz y las comunidades aledañas cuentan con servicio de transporte público; los buses sales todos los días cada hora desde y hacia Turrialba. También hay disponibilidad de taxis durante todo el día. La mayoría de los entrevistados cuentan con vehículos particulares en las cuales se desplazan hasta sus fincas.

➤ ***Infraestructura para educación y salud***

Santa Cruz, cuenta con infraestructura para la educación inicial, primaria y secundaria. La comunidades aledañas sólo cuentan con escuelas primarias y algunas con infraestructura inicial. En el área de salud cuenta con un EBAIS (Equipos Básicos de Atención Integral en Salud) para la atención básica de la salud. Los pobladores también acuden al hospital de Turrialba y Cartago.

Capital Humano

➤ ***Educación.***

El 60% de los ganaderos entrevistados y el 50% de sus esposas tienen sólo educación primaria, los hijos tienen secundaria y algunos están en la universidad, ellos asisten a las universidades de Turrialba, Cartago y San José. Las escuelas cuentan con profesores permanentes.

Los ganaderos son expertos en el tema, los años dedicados a la actividad hace que conozcan muy bien los temas de manejo del ganado, producción y comercialización de lácteos.

➤ ***Salud.***

Aproximadamente el 75% de los entrevistados manifiestan tener una salud de buena a muy buena y el 25% manifiestan tener una salud regular. No existen reportes de que la población presente casos de epidemias o brotes de alguna enfermedad.

➤ **Asistencia Técnica y capacitaciones.**

Este es un indicador débil en este grupo, sólo el 30% de los entrevistados manifestó haber recibido algún tipo de asistencia técnica de manera eventual. Cuando los ganaderos necesitan apoyo técnico recurren a empresas o personas privadas. Existe entonces una necesidad de asistencia técnica por parte de las instituciones que brindan este tipo de servicio, la actividad ganadera requiere de este servicio.

Capital Financiero.

➤ **Ingresos de la familia**

El 100% de las familias entrevistadas se dedican a la ganadería de leche, la cual es vendida como materia prima y también se dedican a la elaboración de queso y otros productos. La actividad es desarrollada principalmente por el jefe de familia y en un porcentaje mínimo por las esposas. Como complemento a la actividad principal los jefes de familia realizan trabajos extras para incrementar sus ingresos (choferes, construcción, crianzas de cerdos).

En algunas familias los miembros trabajan como empleados públicos, percibiendo un salario mensual. La figura 43, muestra los diferentes ingresos de las familias ganaderas.

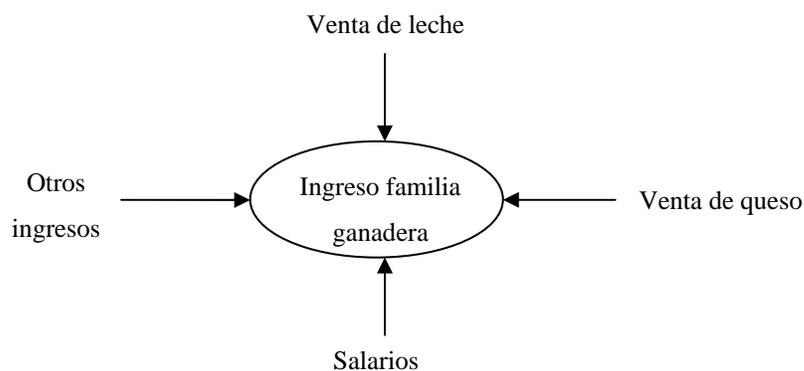


Figura 43. Diversidad de ingresos de los ganaderos

➤ **Acceso a créditos**

El acceso a créditos es uno de los indicadores más representativos para este grupo, el 98% de los entrevistados manifiestan que trabajan con créditos bancarios, otorgados por diferentes

bancos que tienen líneas de crédito específicos para la actividad. El 90% mencionan que el acceso a estos créditos es de regular a muy fácil, esta facilidad de acceder a créditos les permite contar con recursos económicos para poder producir. Un estudio de la agrocadena de la leche para la región central, realizado por el MAG 2007, muestra que en el cantón de Turrialba, existen entidades bancarias que otorgan préstamos a los productores de la zona de Santa Cruz, con líneas de créditos específicos. Esta el Banco Popular con su línea de crédito desarrollo lechero con una tasa de interés de 15%, el Banco Nacional con su línea banda de desarrollo con un interés de 15.25 y 17.25% según garantía, el Banco de Costa Rica, con su línea desarrollo empresarial con 18% y el Banco Crédito Agrícola de Cartago con su programas MIPYMES y CRECIMIENTO.

➤ ***Acceso al mercado***

Una de las ventajas de Santa Cruz es que está ubicado cerca a las principales ciudades de la provincia de Cartago, está ubicado aproximadamente a 20 minutos de Turrialba y a 40 min de Cartago. En estos puntos se realiza la compra de insumos y la venta de los productos y demás transacciones que realizan los ganaderos. En Santa cruz está presente una de las comercializadoras de insumos más importantes del país “El Colono” que abastece a la mayoría de los productores llevan hasta las fincas el producto. Los compradores de leche y queso llegan a la fincas a recoger la producción y también los productores llevan personalmente a vender sus productos a las ferias de Turrialba y Cartago.

Capital Social

Como se muestra en la figura 17, los capitales que más están relacionados con los ganaderos son el capital financiero y el social.

Los ganaderos pertenecen y se sienten identificados con 2 organizaciones dentro de la comunidad. La primera de ellas es la Asociación de Productores Agropecuarios (ASOPROA), la cual fue fundada en enero del año 2000 y actualmente tiene cerca de 140 socios, productores de leche y queso. El propósito principal de esta asociación es administrar los fondos del Programa de Reconversión Industrial del Consejo Nacional de la Producción

(CNP), estos fondos son otorgados a manera de préstamo a los socios, para la modernización y el mejoramiento de las fincas lecheras y las plantas queseras.

La segunda es la Asociación para la Promoción y el Fortalecimiento de la Actividad Láctea (ASOPROFOLAC), fue creada el 2006 con el objetivo de mejorar la organización de la Feria del Queso Turrialba. Esta organización reúne a varios productores, también miembros de ASOPROA y como sus objetivos son más concretos podría a futuro desempeñar un papel activo en la consecución y organización de la feria del queso, que es un evento importante para los ganaderos

Adicionalmente a estas dos organizaciones con gran importancia para los ganaderos existen diferentes relaciones sociales entre instituciones, organizaciones y servicios en la comunidad.

La figura 44, muestra que para los ganaderos las instituciones y organizaciones están agrupadas en dos niveles de importancia.



Figura 44. Importancia de las organizaciones/instituciones para Santa Cruz

Capital político

El capital Político está poco fortalecido en este grupo, los entrevistados manifiestan que existe poca efectividad en el cumplimiento de las funciones del gobierno local así como la falta de conexión con el gobierno central.

Capital Cultural

El capital cultural también resulta menos fortalecido, el indicador que está influenciando en esta debilidad es que los ganaderos han modificado sus prácticas tradicionales de manejo del ganado, han adoptado nuevas formas de crianza. Esto a su vez es una fortaleza para hacer frente y adaptarse a los cambios

4.3.2.4 Capacidad adaptativa de los grupos.

El análisis de varianza multivariado con la prueba de Hotelling ($F=40.42$; $p < 0.001$) muestra que los grupos de estudio tienen diferencias en su capacidad adaptativa. Este resultado fue corroborado mediante la prueba de separación de medias multivariadas, donde muestra que efectivamente los grupos tienen diferencia significativa. Los horticultores demuestran ser el grupo con mayor capacidad adaptativa, los ganaderos tienen una capacidad adaptativa media y finalmente las comunidades indígenas que muestran tener una capacidad adaptativa baja. Estas diferencias están marcadas por las características de los indicadores, que han sido explicados de manera detallada en el análisis de los capitales por cada grupo. La figura 45, muestra las diferencias entre los grupos.

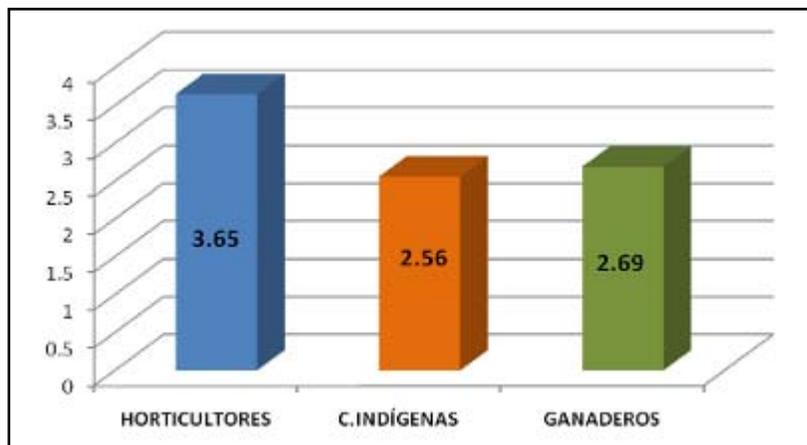


Figura 45. Nivel de capacidad adaptativa de los grupos.

La fotografía de los capitales nos permite ver marcadas diferencias entre los grupos, el nivel de los capitales no es el mismo para todos, dentro de un grupo hay capitales más fortalecidos y menos fortalecidos, que están influenciando en la capacidad adaptativa final.

Los horticultores y ganaderos demuestran tener una capacidad adaptativa alta y media respectivamente, los capitales que están determinando esta capacidad son principalmente el capital humano, físico y financiero. Estos resultados coinciden con el IPCC (2001), que mencionan que la capacidad adaptativa de una comunidad está determinada fundamentalmente por la riqueza económica, la tecnología, la información y las capacidades, las infraestructuras y depende también del estado de salud de la población.

El capital financiero en estos grupos está fortalecido, debido a que existe una economía familiar sólida, con ingresos estables que permite que las familias puedan tener cierta estabilidad económica, para satisfacer sus necesidades básicas de salud, educación, alimentación y vivienda. Tienen el acceso al mercado que permite comercializar sus productos sin problema alguno, acceso a los créditos bancarios y la posibilidad de ahorrar y no depender de externos para realizar sus actividades.

El capital físico es importante en la capacidad adaptativa, tener acceso a los servicios de electricidad, teléfono, internet, agua potable, alcantarillado, transporte público, infraestructura para salud y educación, caminos y carreteras en buen estado, permite que las familias tengan

una mejor calidad de vida, acceso a la información y los impactos del cambio climático serán menores. Este capital está directamente relacionado con el capital humano que constituye otro aspecto clave en la capacidad adaptativa.

Las fortalezas mencionadas de los horticultores y ganaderos constituyen debilidades para las comunidades indígenas, quienes tienen menor capacidad adaptativa, debido que el capital físico, financiero y humano están desequilibrando fuertemente la balanza y hace que la capacidad adaptativa sea baja. Las comunidades consideradas en el estudio tienen una economía básicamente de subsistencia, no tienen acceso al mercado, no tienen acceso al agua potable ni sistema de alcantarillados, tienen un porcentaje de analfabetismo alto. La fortaleza de que tienen en el capital financiero es que los pobladores indígenas tienen una diversificación en sus actividades económicas, como lo pudimos ver en el análisis de este grupo.

Este grupo tiene una fortaleza que los otros grupos no lo tienen, que es el capital natural, caracterizado principalmente por el bosque y los usos que le dan al bosque. Por otro lado también el capital cultural es una fortaleza para este grupo, los pobladores indígenas aún conservan muchas de las tradiciones y creencias que les ha permitido mantenerse como una de las sociedades más sólidas culturalmente.

Cuadro 15. Fortalezas y debilidades de los capitales para cada grupo

CAPITAL	FORTALEZAS /DEBILIDADES	HORTICULTORES	C. INDÍGENAS	GANADEROS
HUMANO	Fortalezas	Educación primaria, secundaria y superior Profesores y personal médico permanentes No hay enfermedades endémicas, ni epidemias en la zona Asistencia técnica, capacitaciones: MAG, UCR, INTA, INA, comercializadoras de insumos Productores con mucha experiencia.	Educación inicial, primaria y secundaria Profesores permanentes, maestros de lengua y cultura. Miembros de la familia diferentes habilidades. Presencia de ATAPS	Nivel de educación los padres e hijos: primaria. Los hijos: Primaria, secundaria y superior Hay Educación inicial, primaria y secundaria Profesores y personal médico permanentes No hay enfermedades endémicas, ni epidemias en la zona
	Debilidades		No hay asistencia técnica ni capacitaciones Alto % de analfabetismo (personas mayores) Asistencia médica ocasionalmente. Niños con problemas de salud.	No reciben asistencia técnica
NATURAL	Fortalezas	Disponibilidad de agua para la producción Implementación de prácticas de conservación de suelos, y de agua Introducción de árboles diversos y cercas vivas	Disponibilidad de agua (ríos y quebradas) Grandes extensiones de terreno. Dejan descansar el terreno Área con bosque primario, secundario Diversos usos del bosque: leña, madera, alimentos, medicinal.	Disponibilidad de agua Pastos medianamente productivos Introducción de árboles diversos y cercas vivas Prácticas sostenibles de producción (semiestabulación, pasto de corte)
	Debilidades	El agua ha disminuido Plagas y enfermedades han aumentado La productividad del suelo ha disminuido. Fincas sin árboles. No dejan descansar sus terrenos.		El agua ha disminuido La productividad del suelo ha disminuido La calidad del pasto ha disminuido Pocos árboles en las fincas
FÍSICO	Fortalezas	Vías de acceso en buen estado Acceso a servicios públicos (luz, teléfono, internet, agua potable), transporte público permanente Infraestructura salud y educación (inicial, primaria)	Teléfono público. Infraestructura salud. Infraestructura educación primaria, secundaria Paneles solares	Vías de acceso en buen estado Acceso a servicios públicos (luz, teléfono, internet, agua potable), transporte público permanente Infraestructura salud y educación (inicial, primaria, secundaria)
	Debilidades		Inaccesibilidad a las comunidades. Vías en mal estado (más cuando llueve) No hay agua potable ni electricidad. Transporte público limitado.	Vías en mal estado cuando llueve

FINANCIERO	Fortalezas	Trabajan con recursos propios, no recurren a créditos bancarios Diversificación de la producción: fresas, flores Acceso al mercado, mercado asegurado.	Producción diversificada Cultivos de importancia económica: frijol, banano, café Crianza de cerdos, gallinas (ahorros)	Tienen acceso a préstamos bancarios Mercado seguro Precios estables
	Debilidades	Sobreproducción, bajos precios Costos de producción alto (semilla, fertilizantes, plaguicidas).	Producción para autoconsumo.	Productividad ha disminuido
SOCIAL	Fortalezas	Existencia de organizaciones (Sociedad de usuarios del agua, Asociaciones de productores, ADI, Asadas) Presencia de instituciones: MAG, UCR,	Relaciones de reciprocidad entre la familia y los miembros de la comunidad Presencia de la Asociación de Desarrollo Integral de Chirripó-ADIRIC Organizaciones de la misma comunidad asociación de turismo rural-Jamaikeri y mujeres activas cabécares- Simiriñak Presencia de instituciones: IMAS, MEP, CCSS	Presencia de organizaciones sólidas ASOPROA, ASOPROLAC
	Debilidades	Falta de credibilidad de la gente para con las organizaciones Individualistas, prefieren trabajar solos, hay mucha competencia entre ellos mismos.	Poca presencia de instituciones Falta fortalecer la Organización de Desarrollo Integral de Chirripó	
POLÍTICO	Fortalezas		La ADIRIC, está conectada con el gobierno e instituciones.	
	Debilidades	Poca efectividad del gobierno local No hay conexión de los líderes locales con el gobierno central	Falta fortalecer la ADIRIC	Poca efectividad del gobierno local No hay conexión de los líderes locales con el gobierno central
CULTURAL	Fortalezas	Mantienen creencias populares	Mantienen creencias populares No han cambiado las practicas de cultivo, siguen sembrando los mismos cultivos Trabajo en grupo, apoyo entre ellos. Manejan diversos sistemas de cultivos (policultivo)	Mantienen creencias populares
	Debilidades	Prácticas de cultivos tradicionales han cambiado a lo largo del tiempo (otras especies, épocas de siembra, más químicos). Manejan monocultivos		Han modificado las formas de crianza

4.3.3 Análisis de la vulnerabilidad de los grupos

Considerando los tres componentes de la vulnerabilidad propuestos por el IPCC, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, tenemos que los horticultores y ganaderos tienen una vulnerabilidad media y que las comunidades indígenas tienen vulnerabilidad alta. El cuadro 18 muestra los valores de cada componente y de la vulnerabilidad total.

Cuadro 16. Vulnerabilidad de los horticultores, comunidades indígenas y ganaderos

GRUPOS	EXPOSICIÓN	SENSIBILIDAD	CAPACIDAD ADAPTATIVA	VULNERABILIDAD (E+S-CA)
HORTICULTORES	MEDIA (2)	MEDIA (2)	ALTA (3)	MEDIA (1)
C.INDÍGENAS	MEDIA (2)	ALTA (3)	BAJA (1)	ALTA (4)
GANADEROS	MEDIA (2)	BAJA (1)	MEDIA (2)	MEDIA (1)

Vulnerabilidad Alta (4,5), Vulnerabilidad media (1, 2y 3), Vulnerabilidad baja (0,-1)

Los factores que están influenciando para que las comunidades indígenas tengan una alta vulnerabilidad, es el bajo nivel de capacidad adaptativa y la alta sensibilidad que tiene este grupo. Las comunidades indígenas son consideradas vulnerables debido a su limitada capacidad adaptativa que presenta.

Existen varios aspectos que hace que las comunidades indígenas sean más vulnerables que los otros grupos.

- Producción de subsistencia. Como se ha podido ver en el análisis de los capitales, la característica principal de este grupo es la producción para autoconsumo, esto debido principalmente a que no cuentan con un capital financiero que les permita desarrollar la actividad de manera intensiva. Las comunidades indígenas siguen dedicándose a la agricultura porque es una forma de seguridad alimentaría
- La inaccesibilidad de la mayoría de las comunidades y la poca disponibilidad de transporte para sacar sus productos que destinan al mercado es otro aspecto importante para considerar en la vulnerabilidad.

- Las lluvias prolongadas acelera el crecimiento de los ríos y quebradas, dejando aislados muchas comunidades, impidiendo que saquen sus productos a la venta y que también los jefes de familia puedan desplazarse a trabajar en otras zonas.
- El limitado acceso a los servicios de salud y bajos niveles de educación.
- El bajo capital político que tienen las comunidades para incidir ante el gobierno central.

4.4 Objetivo 4: Proponer lineamientos que permitan definir estrategias de adaptación.

Las estrategias para reducir la vulnerabilidad al cambio climático de los diferentes grupos deben pretender mejorar la capacidad adaptativa de los mismos, considerando las fortalezas y debilidades con los que cuenta cada grupo.

A continuación se presenta (cuadros 19,20 y 21) algunas de las estrategias trabajadas con los diferentes grupos, para reducir sus vulnerabilidad, así mismo se presenta a los responsables de esta difícil pero no imposible tarea.

Horticultores

Cuadro 17. Propuesta de estrategias de adaptación para los horticultores.

CAPITALES	ESTRATEGIAS	RESPONSABLES
SOCIAL	Fortalecimiento de las organizaciones, y del liderazgo para asumir responsabilidades en bien de los horticultores.	Organizaciones de la comunidad
	Fortalecimiento de la directiva Corporación Hortícola Nacional, buscar la representatividad de los horticultores.	Corporación Hortícola Nacional, productores organizados.
POLÍTICO	Fortalecimiento de alianzas entre el gobierno local y organizaciones de la comunidad	Organizaciones, municipalidad
NATURAL	Implementación de prácticas de conservación de suelos, incorporando buenas prácticas agrícolas.	Horticultores, MAG
	Implementación de programas de reforestación en laderas, cercas vivas, arboles dispersos.	Horticultores, MAG
	Implementación de buenas prácticas del uso del agua (aspersión, riego intercalado)	Horticultores, Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento (SENARA)

Comunidades indígenas

Cuadro 18. Propuesta de estrategias de adaptación para las comunidades indígenas

CAPITALES	ESTRATEGIAS	RESPONSABLES
SOCIAL	Fortalecimiento de las organizaciones y el liderazgo para asumir responsabilidad en bien de la comunidad	Las organizaciones base de las comunidades
POLÍTICO	Fortalecimiento del Consejo de Distritos	Municipalidades
HUMANO	Fortalecimiento de capacidades humanas de manejo en recursos económicos, proyectos productivos, gestión empresarial.	IMAS, INA, MAG
FINANCIERO	Implementación de proyectos productivos, con gestión de instituciones de desarrollo, fortalecimiento de la cadena productiva	INA, MAG
	Fortalecimiento de la cadena productiva	MAG
	Programas de subsidios para la producción	MAG
FÍSICO	Mejoramiento de la infraestructura: Vías de acceso, escuelas, Centro de salud, electricidad, agua potable	Ministerio de Obras Públicas y Transporte, (MOPT), Municipalidad, CCSS, MEP, ICE, AyA

Ganaderos

Cuadro 19. Propuesta de estrategias de adaptación para los ganaderos

CAPITALES	ESTRATEGIAS	RESPONSABLES
NATURAL	Implementación de programas de reforestación con árboles maderables de rápido crecimiento.	Ganaderos, MAG
	Fortalecimiento de los planes de gestión de cuencas y microcuencas para el manejo del agua	Ganaderos, MINAET
	Modificación del sistema ganadero mediante la disminución de la carga animal de acuerdo al área y aptitud del suelo para prevenir la erosión	Ganaderos, MAG
POLÍTICO	Fortalecimiento de alianzas entre el gobierno local y organizaciones de la comunidad	Ganaderos, municipalidad
CULTURAL	Fortalecimiento local de costumbres y tradiciones de la comunidad	Pobladores más antiguos de la comunidad, jóvenes, niños
	Promoción de la participación e integración de la juventud en la elaboración de productos.	

5. DISCUSIÓN

De la metodología utilizada en la investigación

A pesar de la complejidad de la metodología para medir la vulnerabilidad según el concepto de IPCC, que separa sus tres componentes (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa), en la presente investigación hemos podido conocer el nivel de vulnerabilidad de los grupos en análisis sin mayores dificultades.

Se han utilizado indicadores para cada componente que nos permitió recoger la información más adecuada.

La metodología de los medios de vida y capitales de la comunidad, también fue bastante útil, porque nos permitió realizar un análisis bien detallado de las características de los grupos, a pesar de que las poblaciones y las comunidades no hacen una separación ni ponen límites en sus medios de vida. Esta metodología nos sirvió para proponer estrategias de acuerdo a las fortalezas y debilidades de cada capital.

El aporte de la presente investigación está en cómo podemos determinar y analizar la vulnerabilidad de tres grupos tan complejos en características y comportamiento como son los horticultores, ganaderos y comunidades indígenas, con gran importancia social, económica y ambiental para la gestión del Bosque Modelo Reventazón.

Se han realizado diversas investigaciones de caracterización de los grupos, sobre todo de las comunidades indígenas cabécares, lo novedoso de la presente investigación además de la metodología utilizada, es la propuesta consensuada con los actores directamente involucrados de cómo podemos incrementar la capacidad adaptativa de los grupos como herramienta de adaptación hacia el cambio climático.

Se espera que los resultados de esta investigación sirvan como herramienta de gestión para lograr disminuir la vulnerabilidad de los grupos más vulnerables.

De los resultados de la investigación

Como hemos mencionado en los resultados de la presente investigación, los grupos en análisis presentan diferentes niveles de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, estas diferencias de los componentes hacen que unos grupos sean más vulnerables que otros.

Al realizar el análisis hemos podido notar que el componente que define el nivel de vulnerabilidad de los grupos es la capacidad adaptativa, debido a que es el componente positivo que equilibra la balanza. Los grupos pueden tener un alto nivel de exposición y ser muy sensibles, pero si tienen un buen nivel de capacidad adaptativa serán menos vulnerables.

Se podría pensar de que como el tema de adaptación al cambio climático es algo relativamente nuevo, las comunidades, grupos y poblaciones, no están haciendo nada para enfrentar los cambios, pero lo novedoso e interesante de esta investigación es que se ha notado que los horticultores, ganaderos y comunidades indígenas, vienen fortaleciendo sus capacidad adaptativa, desarrollando prácticas para hacer frente a los cambios y a su vez hacen uso de las fortalezas de los diferentes capitales.

A continuación se hará un análisis de algunas prácticas que vienen utilizando los grupos para hacer frente a los cambios que se están presentando en los últimos tiempos.

Por ejemplo en el caso de horticultores, para hacer frente a la problemática de disminución del agua en la zona - que es capital natural- hicieron uso del capital social.

Los productores se han visto en la necesidad de contar con un sistema de riego para abastecer de agua a sus parcelas, para llevar a cabo este mecanismo tuvieron que asociarse entre varios usuarios, formando así las sociedades de usuarios del agua y para que este proyecto se ejecute recibieron apoyo del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento-SENARA (capital político).

Para que el agua llegue a sus fincas, ha sido necesario hacer un sistema de instalación de tuberías y en algunos de los casos construir reservorios para almacenar agua, para esto fue necesario contar con el capital financiero y el capital humano, el hecho de adoptar nuevas formas de producir como el sistema bajo riego es parte del capital cultural.

En el caso de los ganaderos también vienen desarrollando algunas prácticas de adaptación, por ejemplo están introduciendo en sus fincas árboles dispersos y cercas vivas que no era una práctica usual, al realizar estas acciones están fortaleciendo sus capital natural y a su vez están haciendo uso del capital social y político porque no lo hacen solos, reciben apoyo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Además se ha podido encontrar que realizan otras prácticas sostenibles de producción como la semiestabulación y el pasto de corte, estas prácticas no eran necesarias realizarlas antes.

Finalmente las comunidades indígenas, también vienen desarrollando prácticas de cultivo que les permite enfrentar a los efectos del cambio climático, este grupo por tradición y como estrategia de vida tiende a diversificar su producción, y a cultivar especies permanentes, esto es parte el capital cultural, ante cualquier cambio tienen alternativas por que no dependen solo de un tipo de cultivo.

Los encargados de tomar las decisiones e implementar las políticas en haras del desarrollo de las comunidades y los grupos de importancia económica deberían fortalecer estas iniciativas.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Considerando la percepción de los grupos entrevistados y las tendencias observadas de las variables climáticas como precipitación y temperatura, se concluye que existe una vulnerabilidad a la variabilidad climática y más no al cambio climático. Existe un alto nivel de confusión de la población en los aspectos relacionados a ambos temas.

Las diferencias en los niveles de capacidad adaptativa y sensibilidad están directamente relacionadas a las fortalezas y debilidades que tienen cada grupo. Las fortalezas de los horticultores y ganaderos, constituyen debilidades para las comunidades indígenas. Los capitales menos fortalecidos, son a su vez los capitales más sensibles y al mismo tiempo son los que la gente considera como importantes en la capacidad adaptativa.

De los tres grupos, las comunidades indígenas son las más vulnerables. Los factores que están influenciando en esta vulnerabilidad están relacionados con las características endógenas de este grupo como la economía de subsistencia, problemas en la salud y bajos niveles de educación, inaccesibilidad al mercado, entre otros. También con los factores exógenos, relacionados directamente con la falta de políticas bien definidas a favor de este grupo.

Se ha podido notar que los productores hortícolas y ganaderos vienen implementando algunas estrategias para fortalecer sus capacidad adaptativa y de esta manera hacer frente a los cambios producidos en los últimos años. Es probable que estas medidas de adaptación sean respuestas no a las tendencias del cambio climático sino a eventos climáticos específicos

La implementación de estrategias para estos grupos debe ser por separado, considerando las fortalezas y debilidades de cada uno. Se debe provechar la existencia de organizaciones en algunas comunidades para el fortalecimiento del capital social y para la implementación estrategias de adaptación.

Para todos los grupos se debe trabajar en el fortalecimiento del capital político y social. Es necesario buscar el fortalecimiento de los miembros de las organizaciones y los pobladores en

la toma de decisiones, promoviendo la participación de estos grupos en las instancias donde se toman las decisiones.

6.2 Recomendaciones

Para disminuir la vulnerabilidad de las comunidades al cambio climático, es necesario incrementar la capacidad adaptativa, y no es posible hablar de mecanismos de adaptación al cambio climático si la población y las comunidades no cuentan con las condiciones mínimas necesarias para satisfacer sus necesidades básicas.

A partir de una consulta realizada con los grupos y de los resultados obtenidos, se lograron identificar una serie de recomendaciones para disminuir la vulnerabilidad de los grupos más vulnerables- las comunidades indígenas- estas recomendaciones están orientadas principalmente en mejorar la capacidad adaptativa.

- En cuanto al *capital físico*, se considera que se debe poner atención al mejoramiento de la infraestructura a través de las acciones enumeradas seguidamente:
 - Se debe poner especial atención en el mantenimiento y mejoramiento de los caminos, carreteras, puentes; debido a que constituye la pieza clave en la estrategia de vida de las comunidades indígenas.
 - Implementación de un sistema de transporte adecuado, que permita a los pobladores indígenas comunicarse con el medio externo sin tener que caminar varias horas.
 - Implementación de sistemas de agua potable, para evitar la proliferación de enfermedades, principalmente en niños.
 - Implementación de sistemas de electricidad con energía convencional o alternativa, de preferencia energías limpias.
 - Mejoramiento de las condiciones físicas de escuelas y centros de salud.

- El *capital financiero* se considera que puede ser fortalecido mediante una estrategia de implementación de proyectos productivos y el fortalecimiento de cadenas productivas, que permitan el aprovechamiento de las potencialidades que tiene la zona: turismo rural, cultivo de hortalizas, crianza de animales menores, procesamiento de algunos

productos para venta con valor agregado, artesanías, entre otros. Además es necesaria la búsqueda de un mercado seguro, y preferiblemente diferenciado para los productos de las comunidades indígenas.

Otra estrategia a contemplar es desarrollar programas de subsidios o incentivos para la producción, para que los productores se sientan motivados y que no produzcan sólo para autoconsumo y que la producción no se pierda por qué no se puede sacar al mercado.

- Relacionado al *capital social*, la estrategia recomendada es el fortalecimiento de las organizaciones y el liderazgo para asumir responsabilidad. En este sentido es necesario fortalecer las organizaciones ya existentes y promover la creación de otras, como mecanismos para lograr objetivos en común.

- Para fortalecer el *capital humano* se plantearon dos estrategias, una enfocada en el fortalecimiento de capacidades humanas en proyectos productivos y de otra índole, representando una oportunidad para mejorar las condiciones actuales.
La segunda estrategia consiste en el mejoramiento del sistema de atención de salud y educación, por medio del incremento en el número de médicos y ATAPS para mejorar la cobertura de salud en la zona.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Adger W. N. 1998. Indicators of social and economic vulnerability to climate change in Vietnam. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University of East Anglia and University College London.
- Aguilar, E. et al. 2005. Changes in precipitation and temperature extremes in Central America and northern South America, 1961–2003. *Journal of Geophysical Research*. 110:D23107. 15p.
- Altieri, M.A. 2002 Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93: 1-24
- Aneas, S. 2004. Variables que permiten medir la vulnerabilidad global de la población. *Contribuciones Científicas. Soc. Arg. de Est. Geográficos*: v.1, n.1, p.27 - 31, San Juan, Argentina. 7p.
- Barahona, M. 2006. Familia, hogares, dinámica demográfica, vulnerabilidad y pobreza en Nicaragua. CEPAL- Serie población y desarrollo. CELADE (Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía)-FNUAP (Fondo de Población de las Naciones Unidas, Oficina de Nicaragua). Santiago de Chile.16p.
- Brenkert A and E.L. Malone. 2005. Modeling vulnerability and resilience to climate change: A case study of India and Indian States. Joint Global Change Research Institute, U.S.A. *Climatic Change* 72: 57–102
- Brooks N. 2003. Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework Tyndall Centre for Climate Change Research and Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE) School of Environmental Sciences University of East Anglia Norwich NR4 7TJ.

- Cascante, M. 2003. Concentración de queserías en las faldas del Volcán Turrialba. Proyecto Sistemas Agroalimentarios Localizados. PRODAR, UNA, IICA. Heredia, CR. 49 p.
- CCSS (Caja Costarricense de Seguro Social CR). 2003. ASIS 2002-2003. CCSS, Turrialba, CR. 191 p.
- CEPAL 2009. Síntesis 2009. La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. CEPAL Santiago de Chile, 69 p.
- Chambers, R; Conway, GR. 1992. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. IDS Discussion Paper 296, Brighton: IDS
- Conde-Álvarez C y Saldaña-Zorrilla S .2007. Cambio climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. Revista Ambiente y Desarrollo 23 (2): 23 - 30, Santiago de Chile.
- DFID (Department for International Development G.B.).1999. Hojas orientativas sobre los medios de vida. Consultado el 12 de octubre de 2008. Disponible en: http://www.livelihoods.org/info/info_guidancesheets.html
- Downing, T.E., Butterfield, R., Cohen, S., Huq, S., Moss, R., Rahman, A., Sokona, Y., Stephen, L. 2001. Climate Change Vulnerability: Linking Impacts and Adaptation. University of Oxford, Oxford.
- Emery, M; Flora, C. 2006. Spiraling-Up: mapping community transformation with Community Capitals Framework. Journal of the Community Development Society 37(1):19-35.
- Fallas P, G; Sobaja C, M A. 2002. Análisis de los estilos de producción indígena y propuesta de algunas alternativas viables para contribuir al desarrollo socioeconómico y cultural de tres comunidades: Paso Marcos, Simiriñac y Sharabata en la Reserva Indígena de Chirripó, Turrialba, Cartago. Trabajo final de graduación, Lic. en Ingeniería Agronómica. San José CR, UCR. 65p.

- FAO 2005. Building on gender, agrobiodiversity and local knowledge: a training manual. Roma, Italia. 177p.
- Flora C; J. Flora; S. Fey. 2004. Rural Communities: Legacy and Change.2.ed.Westview Press. USA 372 p.
- Geilfus, F. 1998. 80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. IICA/Holanda-GTZ, EDICPSA, San Salvador, SV. 208 p.
- Giraldo. B, P; Salinas. M, J. 2009. Aplicación del modelo de sistemas de producción y medios de vida a un caso rural del departamento de Risaralda. Revista Luna Azul ISSN 1909-2474. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. 18p.
- Granados, L.; Álvarez, C. 2006. Estudio Técnico del Queso Turrialba como denominación de Origen”. Consejo Nacional de Producción (CNP), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Universidad de Santiago de Compostela (España).
- Gutierrez-Montes, Isabel. 2005. Healthy Communities Equals Healthy Ecosystems? Evolution (and Breakdown) of a Participatory Ecological Research Project Towards a Community Natural Resource Management Process, San Miguel Chimalapa (Mexico). PhD Dissertation, Iowa State University, Ames, IA
- Gutierrez I y J Siles, 2009. Diagnóstico de medios de vida y capitales de la comunidad de Humedales de Medio Queso. Los Chiles. Costa Rica. UICN. 140 pp.
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional) y MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía). 2006. Escenarios de Cambio Climático para Costa Rica. Proyecto "Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centro América, México y Cuba. Comité Regional de Recursos Hidráulicos.

- IMN (Instituto Meteorológico Nacional). 2008. Clima, Variabilidad y Cambio Climático en Costa Rica. Segunda Comunicación Nacional. Comité Regional de Recursos Hidráulicos. Costa Rica. 77 pp.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2001. IX Censo Nacional de Población y V de Vivienda, Resultados Generales, Imprenta Lil, S.A., San José, Costa Rica.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2001. Cambio Climático 2001: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Informe del Grupo de Trabajo II. Resumen para responsables de Política. OMM-PNUMA. Ginebra, Suiza.
- IPCC-WGII (Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group II). 2007. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. 18 pp.
- Kaly, U., Pratt, C., Howorth, R., 2002. A framework for managing environmental vulnerability in Small Island Developing States. Development Bulletin 58, 33–38.
- Kohler, A; Jülich, S; Blomertz, L. 2004. Manual: el análisis de riesgo-una base para la gestión de riesgo de desastres naturales. Eschborn, GTZ-Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo. 71 p.
- López, M. A. 2004. Papel de los productos forestales en las estrategias de vida de los Indígena Cabécares de Chirripó, Cantón de Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 44 p.
- Luers A, D. Lobell, L. Sklar, C. Addams, & P. Matson. 2003. A method for quantifying vulnerability, applied to the agricultural system of the Yaqui Valley, Mexico. Global Environmental Change 13. 255–267.

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2007. Caracterización Agrocadena de Leche, Región Central Oriental.
- Magrin, G., C. Gay García, D. Cruz Choque, J.C. Giménez, A.R. Moreno, G.J. Nagy, C. Nobre and A. Villamizar, 2007: Latin America. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. 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. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 581-615.
- Malhi Y and Wright J. 2004. Spatial patterns and recent trends in the climate of tropical rainforest regions. University of Edinburgh, University of Oxford. The Royal Society
- Mendoza, GA; Macoun, P; Prabhu, R; Sukadri, D; Purnomo, H; Hartanto, H. 1999. Guidelines for Applying Multi-criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators. Bogor, ID, CIFOR. Criteria and indicators Toolbox series 9. 85 p.
- MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2002. Plan Nacional de Desarrollo de los Pueblos Indígenas de Costa Rica. Presidencia de la República, Costa Rica. San José, CR. 75 p.
- Mortimore, M. J and W.M Adams. 2001. Farmer adaptation, change and crisis in the Sahel. *Global Environmental Change* 11: 49-57
- Moss, R.H., Malone, E.L., Brenkert, A.L. 2001. Vulnerability to climate change: A quantitative approach. Pacific North West National Laboratory. United States Department of Energy. USA.
- Neelin J. D, Münnich M, Su H, Meyerson J. E, Holloway C. E. 2006. Tropical drying trends in global warming models and observations. Department of Atmospheric and Oceanic Sciences and Institute of Geophysics and Planetary Physics, University of California, Los Angeles, CA

- Orcherton, D F. 2005. El conocimiento ecológico indígena de los Bribrí y Cabécares: los roles socioculturales de la conservación de los sistemas agroforestales tradicionales en la Reserva Indígena de Talamanca, Costa Rica. Tesis Dr.Sc Pinar del Río, Cuba, Universidad Pinar del Rio, Facultad Forestal y Agronomía, Departamento Forestal, centro de Estudios Forestales. 148 p.
- Ramírez L, McHugh A, Alvarado A. 2008. Evolución Histórica y Caracterización de la Cuenca media del Río Reventado. Cartago. Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 32(2): 53-72. ISSN:0377-9424.
- Raucher, S.A. et al. 2008. Extension and intensification of the Meso-American midsummer drought in the twenty-first century. *Climate Dynamics*. 31:551-571.
- RIBM. Red Iberoamericana de Bosques Modelo. 2008. Bosques Modelo de Iberoamérica ¡Alianzas para el futuro!. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Turner, B.L., II, Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers,A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A., Schiller, A., 2003. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100 (14) (8 July), 8074–8079.
- Van der Laat A., Carlos. 2000. El derecho humano a la salud en la Comunidad Indígena de Chirripó. Monografía MSc. Heredia, CR., Universidad Nacional. 80 p.
- Vega M. E. 2005. Primer Foro Nacional de Salud de los Indígenas. Ministerio de Salud.
- Watson, R.; Zinyowera, M.; Moss, R.; Dokken, D. 1997. The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability. Summary for policymakers. Report of IPCC Working group II. 16pp.

ANEXOS

Protocolo preliminar de entrevistas semi-estructuradas familiares.

I. INTRODUCCION

Mi nombre es Sandra Rios, estudiante de Maestría del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE, estoy desarrollando mi tesis.

Antes de iniciar deseo aclararle algunos aspectos importantes:

- Su participación en esta entrevista es totalmente voluntaria.
- Sus respuestas son anónimas.
- Si en algún momento se incomoda y no quiere continuar, por favor me lo hace saber.
- Si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme.
- Tomaremos notas (fotos y/o grabación) de nuestra entrevista para no perder la información y poderla analizar, esperamos que esto no le incomode, si le incomoda, por favor me lo hace saber.

La entrevista forma parte de un estudio que tiene varias fases y que tiene como objetivo entender mejor cuáles son los factores que afectan el proceso de toma de decisión por parte de ustedes sobre el uso de la tierra. Estamos en una época de muchos cambios, algunos graduales otros más bruscos, y nos interesa conocer como en general productores agropecuarios y forestales reaccionen ante estos cambios, cuáles son sus fortalezas y como utilizan sus oportunidades, además de cuáles oportunidades reconozcan en su entorno. Los resultados serán discutidos en talleres con ustedes y con expertos en el tema de desarrollo y trataremos con ustedes definir estrategias que les podría ayudar a prepararse mejor para futuros cambios, sobre todo con relación al cambio climático.

Después de esta entrevista, más o menos entre enero y junio de 2011, organizaremos un taller para discutir y afinar los resultados, seguido por otro taller para discutir posibles estrategias para lograr un futuro como ustedes mismos lo ven.

Les solicito firmar este papel como indicación que les he explicado el propósito de la entrevista y su consentimiento a participar en ella.

Otro 1 _____
 Otro 2 _____

¿La comunidad cuenta con profesores?

No 1 vez al mes Cada 15 días 1 vez a la semana Todos los días

Indicador 3: Habilidades de los miembros de la familia

¿Los miembros de la familia se dedican a otra actividad?

	Solo { Actividad principal }	{ actividad principal } y otra actividad (especificar)	Otras actividades
Jefe del hogar	_____	_____	_____
Esposa	_____	_____	_____
Hijo 1	_____	_____	_____
Hijo 2	_____	_____	_____
Otro 1	_____	_____	_____
Otro 2	_____	_____	_____

¿Qué tan interesados e involucrados están sus hijos en el trabajo que realiza en la finca?

Nada Poco Algo Bastante Demasiado

¿Cuántos de sus hijos están interesados en mantenerse trabajando en la finca en el futuro?

Indicador 4: Asistencia técnica

¿Recibe asistencia técnica? ¿Cada cuanto tiempo recibe?

No recibe cada 2 años Una vez al año Cada 6 mese Cada mes Otro, especifique

b) Capital Social

Indicador 1: Pertenencia a una organización o asociación

¿Pertenece a alguna organización?

Ninguna 1, no es activo 1, si es activo 2 >2

Si pertenece ¿Cuáles? _____

¿Es, o ha sido, miembro del directorio de una de las organizaciones a las cuales pertenece?

No ha sido una vez varias veces es 1 organización es en +1 organización

Indicador 2: Número de años en la organización

¿Cuántos años tienen de pertenecer a la organización?

Nombre de la organización	Nada	menos de un año	1-5 años	5-10 años	+10

Indicador 3: Número de organizaciones en la zona (Se refiere aquí a diferentes tipos de organización de la sociedad civil que cuenta con membresías, incluyendo organizaciones religiosas, asociaciones, etc.)

¿Cuántas organizaciones existen en la zona?

Ninguna 1 org. 2-3 org. 4-5 org. +5 org.

Nombres, funciones e importancia para la familia (acompañar esta pregunta con un diagrama ven de las organizaciones), indicando si funciona desde posición de poder, legitimidad o urgencia.

Nombre	Función	Importancia (1 poco, 5 mucho)	Poder (1) legitimidad (2) o urgencia(3)

Indicador 4: Efectividad de las organizaciones en la zona

¿Cuál es el grado de efectividad de las organizaciones en la zona?

Nombre	Nada	Poco	Regular	Efectivo	Muy efectivo

Indicador 5: Colectividad como un activo

¿Tiene acceso a medios de producción por amigos, vecinos o grupos organizados?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Tiene acceso a información que le permite hacer cambios o mejoras en su finca por amigos, vecinos o grupos organizados?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Recibe dinero o remesas por relaciones con personas u organizaciones fuera de su núcleo familiar (remesas, dineros de negocios o convenios)?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

c) Capital Natural

Indicador 1: Acceso al agua

¿Cuál es el grado de disponibilidad de agua que tienen para la producción?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

Indicador 2: Área apta para producción

¿Cuál es el área de producción que tiene?

-0.50 0.50 – 1 1-3 3-5 +5

Indicador 3: Número de cultivos en el área de producción

Ninguna 1- 2 3 - 5 6 - 8 +8

Indicador 4: Porcentaje de la finca que está con bosque o plantación

	Nada	<10%	10-33%	33-67%	>67%
Bosque maduro					
Bosque secundario					
Plantación					
>30 árb/ha					
<30 árb/ha					
Con cercas vivas					
Sin árb.					

Indicador 5: Funciones que tienen los árboles o bosques

	Madera	Leña	Agua	Diversidad	Carbón	Protección cultivo de*	Otro (especificar**)
Bosque maduro							
Bosque secundario							
Plantación							
>30 árb/ha							
<30 árb/ha							

Con cercas vivas							
Sin árboles							

*indicar de qué proteja al cultivo (viento, erosión, sol, inundación, plagas, sequía, etc....)

** por ejemplo cultural, recreo, reserva para gastos futuros, emergencia (leña, alimentos), etc.

d) **Capital Físico**

Indicador 1: Acceso a servicios públicos

¿Cuál es el estado de las vías de acceso a la comunidad?

Muy mala Mala Regular Buena Muy buena

¿Cuál es el estado de acceso a la electricidad?

Muy mala Mala Regular Buena Muy buena

¿Cuál es el estado de acceso al teléfono?

Muy mala Mala Regular Buena Muy buena

¿Cuál es el estado de acceso a internet?

Muy mala Mala Regular Buena Muy buena

Indicador 2: Disponibilidad de transporte

¿Existe disponibilidad de transporte en la zona?

En caso que sí, la calidad es:

Muy mala Mala Regular Buena Muy buena

Indicador 3: Salud

¿Existen centros de salud en la comunidad?

1. No

2. Sí ¿Cuántos? _____

¿Cuál es el estado de la construcción?

Muy mala Mala Regular Bueno Muy bueno

¿Cuál es el grado de atención de los centros de salud?

Muy mala Mala Regular Buena Muy buena no sabe porque no ha
acudido

Indicador 4: Agua potable

¿La familia tiene acceso a agua potable?

1. No 2. Si la calidad es: Muy mala Mala Regular Bueno Muy
bueno

Indicador 5: Educación

Categorías	Infraestructura	Estado de la construcción				
		Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Inicial						
Escuela primaria						
Escuela secundaria						
Escuela técnico						
Sede de universidad						

Indicador 6: habitación

Indica lo que aplica a usted:

	1 habitación	2 habitaciones	3 habitaciones	>3 habitaciones
Casa propia				
Casa alquilada				
Apartamento				
Segunda casa				
Otro (especificar)				

e) Capital Financiero

Indicador 1: Acceso a crédito

¿Usted tiene acceso a créditos bancarios?

1. No 2. Si

¿Cuál es la facilidad para acceder a créditos bancarios?

Muy difícil Difícil Regular Fácil Muy fácil

Indicador 2: Acceso a subsidios

¿Ha tenido acceso a subsidios?

No_____

Si_____

¿Qué porcentaje de su producción ha estado subsidiada?

Nada Poco Regular Bastante Todo

Indicador 3: Ahorros

¿Usted tiene ahorros (colones)?

1. No tiene
2. Si tiene
3. <500,000
4. 500,000-5.000,000

- 5. 5.000,000 -10.000,000
- 6. > 10.000,000

Indicador 4: Acceso al mercado

Actividades	utiliza el mercado	Frecuencia					Distancia (horas de viaje)				
		1 vez/mes	2 veces/mes	1 vez/sem	diario	Otra	< 1 hora	1-2 horas	2-3 horas	3-5 horas	1 día o mas
Compra insumos producción											
Contratar personas											
Mantenimiento equipo											
Asistencia técnica											
Asistencia financiera/banco											
Venta productos											
Trámites											
Otras transacciones (especificar)											

Indicador 5: Infraestructura familiar

¿Posee bienes para la producción?

1. No 2. Si ¿Cuáles? _____

f) Capital Político

Indicador 1: Efectividad del gobierno local

¿Qué tan efectivo es el gobierno local en implementar sus decisiones?

- Nada Poco Regular Muy efectivo Excelente

Indicador 2: Grado de conexión del gobierno local

¿Qué tanto los líderes (públicos, políticos, cívicos) de la comunidad se encuentran conectados con organizaciones fuera de la comunidad?

- Nada Muy poco Regular Bastante Completamente

g) Capital Cultural

Indicador 1: Conocimiento local (conocimiento transmitido de generación en generación)

¿En los últimos años han cambiado las prácticas de cultivo?

- Nada Muy poco Regular Bastante Completamente

¿En casos de emergencias (por ejemplo inundaciones, sequías, erupción volcán, terremoto, etc), cuales son las acciones principales que suelen hacer? (permitir que el entrevistado cuenta libremente y indica quiénes más están relacionadas a estas actividades)

Indicador 2: Creencias populares

¿Aún se mantienen algunas creencias populares en la zona (fiestas religiosas, otras)?

Nada Muy poco Poco Bastante Completamente

IV. INFORMACION SOBRE LA DEPENDENCIA SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL

¿En una escala de 5, con 5 el mejor y 1 el peor trabajo que usted se podría imaginar, como clasificaría usted su actividad económica principal? 1 2 3 4 5

¿Cuáles son los aspectos más satisfactorios de sus actividades económicas actuales?

¿En una escala de 5, con 5 el mejor y 1 el peor lugar donde usted se podría imaginar viviendo y trabajando, como clasificaría usted su actual lugar? 1 2 3 4 5

¿Cuáles son los aspectos más satisfactorios del lugar donde vive actualmente?

¿Cuáles serían sus mejores opciones en caso de que no podría seguir haciendo lo que está haciendo? (escala 1 a 5, 5 mejor, 1 peor opción)

Estudiar para mejorar mis oportunidades	1	2	3	4	5
Buscar mismo trabajo en otro lugar	1	2	3	4	5
Cambiar inmediatamente de trabajo	1	2	3	4	5
Pensionarme	1	2	3	4	5
Buscar apoyo de mis amigos o parientes	1	2	3	4	5
Otro (especificar)					

¿Cuál es su situación financiera? (1 = poco, <5% de ingresos, 5 = mucho, > 50% de ingresos mensuales)

Tengo deudas que pagar	1	2	3	4	5
Pago mensualmente mi hipoteca	1	2	3	4	5

¿Cómo reacciona usted en caso de que su entorno económico, político o ambiental cambia? (escala 1 a 5, 5 mejor, 1 peor opción; puede calificar diferentes opciones con la misma calificación)

En cuanto que hay un cambio en mi entorno busco como adaptarme	1	2	3
4	5		
Primero busco mayor información antes de hacer ajustes	1	2	3
4	5		
Prefiero esperar y ver como mis vecinos reaccionan	1	2	3
4	5		
Busco consejo profesional antes de hacer cambios	1	2	3
4	5		
Consulto a mi asociación antes de hacer cambios	1	2	3
4	5		
Busco apoyo con mis vecinos para planificar cambios	1	2	3
4	5		
Hago ajustes en mi plan de negocios	1	2	3
4	5		
Siempre estoy buscando como mejorar mis actividades	1	2	3
4	5		

¿Cómo maneja su finca? (cuál de las respuestas refleja mejor su situación)

Tomo decisiones de acuerdo a como se pinta la situación diaria	1	2	3
4	5		
Mantengo los detalles de mis ingresos y egresos	1	2	3
4	5		
Tengo un plan de negocios a mediano plazo (5 años)	1	2	3
4	5		

¿Cuáles son los aspectos más importantes de su entorno natural para poder ejecutar sus actividades económicas? (1 = nada importante; 2 = poco importante; 3 = importante, pero si cambia me ajusto; 4 = importante, un cambio podría afectar mis ingresos pero sobreviviré; 5 = muy importante, un cambio negativo podría ocasionar que no pueda seguir con mis actividades económicas, 6= no aplica).

Fertilidad del suelo	1	2	3	4	5	6
Estructura del suelo (infiltración)	1	2	3	4	5	6
Agua para mis cultivos (lluvia o irrigación)	1	2	3	4	5	6
Presencia de malas hierbas	1	2	3	4	5	6
Presencia de plagas o enfermedades	1	2	3	4	5	6
Presencia de leña	1	2	3	4	5	6
Presencia de sombra	1	2	3	4	5	6
Deslizamientos	1	2	3	4	5	6
Inundaciones	1	2	3	4	5	6

Vientos fuertes	1	2	3	4	5	6
Incendios	1	2	3	4	5	6
Lluvia	1	2	3	4	5	6
Temperatura	1	2	3	4	5	6
Inicio de la estación seca	1	2	3	4	5	6
Otros (especificar)	1	2	3	4	5	6

V. INFORMACIÓN SOBRE ASPIRACIONES DE LA FAMILIA

Describe como usted ve a su familia en diez años, considerando su estado económico, salud, educación, uso de la tierra (cultivos y % de finca dedicado a este cultivo), uso de agua, relaciones con organizaciones y relación con el Estado.

Estado económico

Salud

Educación de sus hijos

Uso de la tierra

Uso	% finca	% ingresos

Uso de agua

Relaciones con organizaciones

Relaciones con estado

¿Qué papel tienen los servicios ecosistémicos para cumplir con esta visión?

Ninguno poco regular importante no sabe

¿Necesitan árboles para proveer estos servicios?

1. No 2. Si

Explica

VI. INFORMACIÓN SOBRE LA PERCEPCIÓN DE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS CAPITALES DE LA FAMILIA

A) Capital humano

Indicador 1: Nivel de Percepción

¿Considera usted que el clima en los últimos 20 años ha cambiado?

Nada Muy poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____

¿Cuál es la variable climática que ha cambiado?

Precipitación

Temperatura

¿En la actualidad existe?

Mas lluvia
frío

Menos lluvia

Hace más calor

Hace menos

¿Usted se siente amenazado por la variación del clima?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Demasiado

¿Porqué? _____

Indicador 2: Salud

¿Considera usted que el clima ha afectado la salud de la población?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Demasiado

¿Porqué? _____

¿Cuál es la enfermedad al cual la población es más sensible?

Dengue

Bronquios

Asma

Otro

Indicador 3: Educación

¿Considera usted que el clima ha afectado la educación de la población?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Demasiado

¿Porqué? _____

¿En qué grado los niños han dejado de asistir a la escuela debido al cambio del clima?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

Indicador 3: Asistencia técnica

¿Considera usted que el clima ha afectado la efectividad de la asistencia técnica?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué?

B) Capital Natural

Indicador 1. Calidad de Agua

¿Considera usted que la variación del clima ha afectado la calidad del agua que utiliza para su producción?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué?_____

Indicador 2. Cantidad de Agua

¿Considera usted que la variación del clima ha afectado la cantidad de agua que utiliza para su producción?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué?_____

Indicador 3: Disminución de área para producción

¿Considera que la variación del clima ha afectado la calidad del suelo?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué?_____

¿Cuánto ha disminuido el área apta para cultivo?

Nada -0.25 ha 0.50 ha 0.75 ha +0.75 ha

C) **Capital Físico**

Indicador 1: Estado de las carreteras

¿Considera usted que la variación del clima ha afectado el estado de los caminos y/o carreteras?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____

Indicador 2: accesibilidad al agua potable

¿Considera que la variación del clima ha afectado el acceso al agua potable?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____

D) **Capital Financiero**

Indicador 1: Variación del rendimiento

¿Considera que en los últimos años la variación del clima ha afectado el rendimiento de su producción?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____

Indicador 2: Acceso a créditos

¿El acceso a créditos se ha visto afectada por la variación del clima?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____

Indicador 3: Ahorros familiares

¿Sus ahorros familiares se han visto afectados por la variación del clima?

Nada	Poco	Regular	Bastante	Demasiado
_____	_____	_____	_____	_____

¿Porqué? _____

E) Capital Social

Indicador 1: Afectación a la presencia de organizaciones en la zona

¿Cuánto la variación del clima ha afectado la presencia de organizaciones en la zona?

Nada	Poco	Regular	Bastante	Demasiado
_____	_____	_____	_____	_____

¿Porqué? _____

Indicador 2: Afectación a la efectividad de las organizaciones

¿Cuánto la variación del clima ha afectado la efectividad de las organizaciones?

Nada	Poco	Regular	Bastante	Demasiado
_____	_____	_____	_____	_____

¿Porqué? _____

Indicador 3: Afectación de las relaciones sociales

¿Cuánto la variación del clima ha afectado las relaciones en las organizaciones?

Nada	Poco	Regular	Bastante	Demasiado
_____	_____	_____	_____	_____

¿Porqué? _____

F) Capital Político

Indicador 1: Afectación en la efectividad del gobierno local

¿En qué grado la efectividad de la implementación de acciones del gobierno local se ve afectado por la variación del clima?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____

G) Capital Cultural

Indicador 1: Afectación en las prácticas tradicionales

¿Considera usted que por la variación del clima ha tenido que cambiar sus prácticas tradicionales?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____

Indicador 2: Afectación en las creencias populares

¿Considera usted que la variación del clima ha afectado las creencias populares de la zona?

Nada Poco Regular Bastante Demasiado

¿Porqué? _____
