



**El Colegio  
de la Frontera  
Norte**



**CAPACIDAD ADAPTATIVA ANTE LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD  
CLIMÁTICA EN TRES COMUNIDADES RURALES EN TORNO AL PARQUE  
NACIONAL SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR**

Tesis presentada por

**Itzel González Ornelas**

Para obtener el grado de

**MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL AMBIENTE**

Tijuana, B. C., México  
2018

# CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director(a) de Tesis:

\_\_\_\_\_  
Dr. Hugo Eduardo Riemann González

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

*Dedico este documento a todos aquellos  
que entienden que el futuro será  
lo que construiremos  
desde el presente.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al CONACYT por brindarme un apoyo económico que me permitió continuar con mis estudios profesionales y al Colef por facilitarme el uso de sus instalaciones para realizar mi trabajo de tesis, pero sobretodo, gracias a todas las buenas personas que trabajan aquí, sus palabras y consejos fueron de mucha ayuda durante mi estancia.

A mis profesores y compañeros de maestría de quienes pude aprender más allá de lo que me creí capaz, les agradezco por todo el conocimiento compartido y por la oportunidad de conocerlos en un nivel más allá del ámbito académico, sus comentarios y experiencias me ayudaron a crecer y reflexionar en diferentes formas, me llevo en el corazón un poquito de cada uno de ustedes.

Agradezco particularmente al Dr. Hugo Eduardo Riemann González por el tiempo y apoyo brindado durante todo el proceso de elaboración de este documento. A la Dra. Claudia Leyva de la UABC y a la Dra. Gabriela Muñoz del Colef por sus comentarios y recomendaciones para la tesis. Así mismo quiero dar las gracias a Ana Yurendy Domínguez, Marvin Góngora y Griselda Olmedo por su apoyo en el trabajo de campo y la facilitación de datos.

Un enorme y sincero agradecimiento a la gente de Ex Hacienda Sinaloa, el ejido el Tepi y Bramadero norte por destinar parte de su valioso tiempo para asistir a los talleres comunitarios y compartir con nosotros sus experiencias sobre los cambios que viven en el proceso climático y la manera en la que lo han sobrellevado. De igual manera quiero agradecer al Mtro. José Armando Estrada Lázaro por tener la amabilidad de revisar mi protocolo de tesis y darme sus comentarios los cuales me ayudaron a tener una visión más clara del contexto de las comunidades de la Sierra de San Pedro Mártir. Así mismo agradezco a mis informantes clave; los funcionarios públicos Ibes Dávila, Alma Sánchez, Gonzalo de León, al Mtro. Armando Estrada, la Dra. Claudia Leyva y el Mtro. Jorge Andrade por destinar parte de su tiempo para la realización de las entrevistas de este trabajo, su aportación fue de gran ayuda para concretar mucha de la información que estaba en el aire.

Doy gracias a mi familia y amigos de la vida, porque siempre me acompañan en todos mis viajes aun cuando no podamos estar en el mismo sitio. Gracias a Jhovany Quintana por estar a mi lado compartiendo esta experiencia incluso en mi momento más oscuro. Gracias a la vida y a la gente sonriente que da luz a mi camino.

## RESUMEN

La presente investigación se desprendió del Plan de Trabajo del Proyecto PNUD CSP 2016 034. El área de estudio consideró tres comunidades rurales en torno al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) en el Estado de Baja California, cuyo objetivo fue conocer la capacidad adaptativa de la población local en sus actividades productivas y modos de vida ante los efectos de la variabilidad climática.

El planteamiento teórico y conceptual se enmarcó en la perspectiva epistemológica del constructivismo social en donde el concepto de la vulnerabilidad social ante el cambio climático se definió por tres componentes de análisis: a) la exposición, b) la sensibilidad y c) la capacidad adaptativa. Elementos que fueron expresados de manera operativa como conceptos guía para el diseño de la estrategia metodológica dentro de los parámetros y fundamentos del análisis cualitativo.

Los principales hallazgos encontrados indican que ante los efectos de la variabilidad climática las tres comunidades rurales en torno al PNSSPM han adoptado diferentes respuestas de adaptación en sus actividades productivas y modos de vida. Respuestas que se encuentran asociadas a las características sociales particulares de la población local y en cuyos contextos la diversidad y la flexibilidad al cambio juegan un papel clave para el proceso de adaptación al cambio climático.

Palabras clave: comunidades rurales, variabilidad climática, capacidad adaptativa, respuesta adaptativa.

## SUMMARY

The present investigation is derived from the "UNDP CSP 2016 034 Project Work Plan". The study area considered three rural communities around the Sierra San Pedro Martir National Park (SSPMNP) in the State of Baja California. The objective is to know the adaptive capacity of the local population in their productive activities and ways of life before the effects of climatic variability.

The theoretical and conceptual framework is based in the epistemological perspective of social constructivism where the concept of social vulnerability to climate change was defined by three analysis components: a) exposure, b) sensitivity, and c) adaptive capacity. These elements were expressed in an operative way as guiding concepts for the design of the methodological strategy within the parameters and foundations of the qualitative analysis.

The main findings show that the three rural communities around the SSPMNP have adopted different adaptation responses in their productive activities and ways of life because of the climate variability effects. These Responses are associated with the particular social characteristics of the local population, and where the diversity and flexibility to change contexts play a key role in the climate change adaptation process.

Keywords: rural communities, climate variability, adaptive capacity, adaptive response.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
Antecedentes del tema.....	1
Planteamiento de la problemática .....	2
Argumento central de la investigación.....	4
CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO-CONCEPTUAL PARA EL ESTUDIO DE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA .....	5
1.1. Conceptualización de la vulnerabilidad social en el contexto del cambio climático.....	5
1.1.1 Enfoques epistemológicos para el estudio de la vulnerabilidad social.....	8
1.1.1.1 Enfoque positivista .....	10
1.1.1.2 Enfoque constructivista.....	10
1.1.1.3 Enfoque integrado.....	11
1.1.2 Constructivismo social como perspectiva epistemológica para el estudio de la capacidad adaptativa .....	13
1.1.3 Capacidad adaptativa como componente de la vulnerabilidad social ante la variabilidad climática .....	13
1.2 Esquema analítico para el estudio de la capacidad adaptativa ante la variabilidad climática .....	20
1.2.1 Elementos conceptuales para el análisis de la capacidad adaptativa y la adaptación ante la variabilidad climática.....	22
1.3 Planteamiento hipotético-deductivo de la investigación .....	24
1.4 Objetivos de la investigación.....	25
CAPÍTULO II DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
2.1 Generalidades.....	26
2.2 Estrategia metodológica .....	26
2.2.1 Exposición.....	28
2.2.2 Sensibilidad .....	29
2.2.3 Capacidad adaptativa.....	31
2.2.3.1 Primer factor para determinar la capacidad adaptativa: aptitudes cognitivas ...	31
2.2.3.2 Segundo factor para determinar la capacidad adaptativa: Habilidades sociales	32
2.2.3.3 Tercer factor para determinar la capacidad adaptativa: Intereses y motivaciones .....	36
2.2.4 Síntesis de la estrategia metodológica: vulnerabilidad social, capacidad adaptativa y respuesta adaptativa.....	40
2.2.4.1 Respuesta adaptativa.....	43
2.2.5 Inmersión en campo: diseño y ejecución de los talleres comunitarios.....	49

CAPÍTULO III RESULTADOS.....	54
3.1 Delimitación del área de estudio y ubicación de las comunidades rurales.....	54
3.2 Contexto de la variabilidad climática en el área de estudio: Exposición a la sequía y escasez de agua .....	55
3.2.1 Sequías.....	55
3.2.2 Disponibilidad física del agua .....	60
3.3 Contexto social de las comunidades rurales de estudio: Sensibilidad en sus formas de vida por los efectos de la variabilidad climática.....	62
3.3.1 Grado de sensibilidad de la comunidad rural de Ex Hacienda Sinaloa .....	66
3.3.2 Grado de sensibilidad de la comunidad del ejido el Tepi y Valle de la Trinidad ...	68
3.3.3 Grado de sensibilidad de la comunidad del ejido de Bramadero Norte .....	70
3.4 Capacidad y respuesta adaptativa ante los efectos percibidos en las actividades productivas y formas de vida de las comunidades rurales de estudio.....	72
3.4.1 Capacidad y respuesta adaptativa de la comunidad rural de Ex Hacienda Sinaloa .	72
3.4.2 Capacidad y respuesta adaptativa de la comunidad rural del ejido el Tepi y Valle de la Trinidad.....	79
3.4.3 Capacidad y respuesta adaptativa de la comunidad rural del ejido Bramadero norte .....	84
3.5 Principales hallazgos encontrados sobre la capacidad adaptativa y vulnerabilidad social de las comunidades rurales de estudio .....	87
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES .....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
ANEXOS.....	100

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Principales características de las corrientes de conceptualización de la vulnerabilidad ante el cambio climático .....	9
Cuadro 1.2 Tipología de la adaptación ante la variabilidad climática.....	24
Cuadro 2.1 Estrategia metodológica para hacer operativos los conceptos fundamentales de exposición y sensibilidad .....	30
Cuadro 2.2 Estrategia metodológica para hacer operativos los conceptos analíticos de capacidad adaptativa .....	33
Cuadro 2.3 Estrategia metodológica para hacer operativos los conceptos analíticos de capacidad y respuesta adaptativa .....	34
Cuadro 2.4 Tipo de orientación de la respuesta adaptativa de las comunidades rurales según el tipo de proyecto solicitado del PROCODES.....	38
Cuadro 2.5 Categorías para determinar la orientación de la respuesta adaptativa de las comunidades rurales de estudio .....	40
Cuadro 2.6 Categorías de la respuesta adaptativa para la clasificación de la capacidad adaptativa para las comunidades rurales .....	45

Cuadro 2.7 Descriptores según la categoría de respuesta adaptativa de las comunidades rurales .....	46
Cuadro 2.8 Ficha control de los talleres comunitarios.....	50
Cuadro 2.9 Ficha control de las entrevistas realizadas a los seis informantes externos y las características del guión de entrevista semiestructurada.....	53
Cuadro 3.1 Actividades productivas y recursos prioritarios para las comunidades rurales del área de estudio .....	65
Cuadro 3.2 Respuesta adaptativa de la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa con base a la propuesta metodológica (capítulo II esquema 2.1).....	74
Cuadro 3.3 Número y tipo de apoyos del PROCODES otorgados a la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa durante el periodo 2010-2017.....	77
Cuadro 3.4 Respuesta adaptativa de la comunidad de ejido el Tepi y Valle de la Trinidad con base a la propuesta metodológica (capítulo II esquema 2.1).....	83
Cuadro 3.5 Respuesta adaptativa de la comunidad de ejido El Bramadero norte con base a la propuesta metodológica (capítulo II esquema 2.1).....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Secuencia de ciclos de aprendizaje en el concepto de aprendizaje de ciclo triple... 17	17
Figura 2.1 Componentes y conceptos operativos para determinar la vulnerabilidad social de las comunidades rurales de estudio.....	27
Figura 2.2 Escalera de la participación .....	35
Figura 2.3 Factores de la capacidad adaptativa .....	41
Figura 2.4 Escalera para medir la capacidad adaptativa de las comunidades rurales (Propuesta).....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 3.1 Intensidad promedio mensual de sequías en el municipio de Ensenada durante el periodo 2008-2018.....	59
--	----

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 3.1 Topográfico.....	55
Mapa 3.2. Intensidad de sequías periodo abril 2017 a marzo 2018.....	58
Mapa 3.3 Precipitación media anual.....	61

## ÍNDICE DE DIAGRAMA, IMAGEN, ESQUEMA

Diagrama 2.1 Esquema analítico y metodológico: Conceptos centrales de la investigación ...	42
Imagen 2.1 Localización geográfica del área de influencia del PNSSPM.....	50
Esquema 2.1 Propuesta metodológica para determinar el tipo de respuesta adaptativa de las comunidades rurales de estudio .....	44

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes del tema

La vulnerabilidad social y la capacidad adaptativa ante los efectos del cambio climático son temas que desde principios de la década de los noventa comenzaron a tomar mayor relevancia en los círculos académicos y las agendas políticas internacionales debido a los impactos económicos y sociales provocados por fenómenos climáticos más intensos y recurrentes en diversas regiones del planeta. La urgente necesidad por determinar la capacidad adaptativa de las comunidades humanas radica en conocer su grado de vulnerabilidad social ante los impactos del cambio climático.

De acuerdo con Dionisio e Ibarra (2013, p. 42) el cambio climático se plantea como uno de los mayores retos a enfrentar para las sociedades del siglo XXI. Ante las amenazas que el cambio climático representa para la estabilidad de los sistemas sociales y naturales se han planteado desde las esferas académicas y políticas internacionales dos estrategias rectoras para hacer frente a los retos de la variabilidad climática y los eventos extremos: la mitigación y la adaptación. El análisis de Lampis (2013) expone que los estudios orientados al tema de adaptación se originan a partir de la década de 1990 como una corriente de pensamiento dirigida a explicar que los desastres no son resultado únicamente de los fenómenos climáticos sino que se encuentran asociados a fenómenos sociales como la desigualdad y el acceso a los recursos.

El quinto reporte de evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático expone que el planeta se ha calentado en promedio  $0.85^{\circ}\text{C}$  para el periodo de 1880 al 2012, esperándose para finales del presente siglo un incremento de 1 y  $3.7^{\circ}\text{C}$  en escenarios de baja (RCP2.6<sup>1</sup>) y alta (RCP8.5) emisión de  $\text{CO}_2$ , respectivamente (IPCC, 2013 citado en Gutiérrez, 2016, p. 2). Los efectos derivados de un aumento en la temperatura global se traducen en una mayor variabilidad climática y eventos climáticos extremos de mayor frecuencia, intensidad y duración aunque regionalmente diferenciados.

---

<sup>1</sup> Por sus siglas en inglés, Representative Concentration Pathways o Ruta de Concentración Representativa (RCPs) son escenarios de mitigación de emisiones de  $\text{CO}_2$  centrados en estabilizar el forzamiento radiactivo de los GEI y cuya unidad de medida son los  $\text{W/m}^2$

## Planteamiento de la problemática

Salinas, *et al.* (1998) citado en Esparza (2014, p. 197) menciona que México es un país vulnerable a las sequías porque al menos 52% del territorio nacional está catalogado como regiones áridas o semiáridas. Aunado a esto, los escenarios de cambio climático que proyectan menores precipitaciones y el aumento de temperatura principalmente para los estados de la porción norte y noroeste del país, agravan los pronósticos de escasez hídrica para la región.

Según el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California, la precipitación registrada por la subdirección técnica CONAGUA para el Estado, ha sido del orden de 203.7 mm por año, en el periodo comprendido entre los años 1941-2005, el segundo más bajo del país después de Baja California Sur con 176.2 mm (Secretaría de Protección al Ambiente, 2012, p. 47). El bajo régimen de precipitación anual del Estado, aunado a la sobreexplotación de las reservas subterráneas de agua ponen de manifiesto la condición crítica del recurso hídrico, misma que podría agravarse ante escenarios de eventos climáticos extremos como las sequías y la expansión de los sectores agroproductivos que actualmente consumen grandes volúmenes de las reservas de agua subterránea; de acuerdo con CONAGUA (2008, p. 54) durante el año 2007 el volumen total de agua concesionado para uso consuntivo en la región hidrológico-administrativa de la península de Baja California fue alrededor del 83% solo para uso del sector agrícola, volumen que rebasó la media nacional que fue de 77% para el mismo año. Además, para el año 2015 se calculó que el grado de presión sobre el recurso hídrico<sup>2</sup> alcanzó un valor de 79.8% lo cual está catalogado como un grado de presión alto (CONAGUA, 2016, p. 94).

Lo anterior demuestra que el Estado de Baja California presenta una condición importante de estrés hídrico, sin embargo en una escala regional es posible diferenciar áreas donde la vulnerabilidad hídrica es mayor en función de las características biofísicas de los sitios, la estabilidad de los sistemas naturales, así como de la capacidad de respuesta de la sociedad. Aunque el IPCC (2007) refiere que las evidencias científicas señalan una mayor incertidumbre en los patrones climáticos globales, así como fenómenos naturales más severos y recurrentes que amenazan el desarrollo de las actividades productivas y económicas de las que dependen

---

<sup>2</sup> El grado de presión sobre el recurso hídrico es un indicador que representa el volumen total de agua concesionada para usos consuntivos respecto al agua renovable disponible en un país, cuenca o región. Si el porcentaje es mayor al 40% se considera que se ejerce una fuerte presión sobre el recurso.

la sociedad para construir sus medios de vida; Adger, *et al.* (2009) argumenta que la capacidad de las comunidades para responder ante los impactos del cambio climático está en función de sus habilidades sociales para organizarse y afrontar los efectos de la variación del clima.

La estabilidad en la estructura de las sociedades rurales sujeta a la disponibilidad de los bienes, servicios y recursos de los sistemas socio-ecológicos afectados por las condiciones climáticas cambiantes ponen de manifiesto la necesidad de generar estudios que permitan analizar las capacidades con las que cuentan las comunidades rurales para responder ante los efectos adversos que puede tener la variabilidad climática en los ecosistemas y recursos de los que dependen sus formas de vida y con ello determinar el grado de vulnerabilidad social en el que se encuentran.

En ese panorama este proyecto plantea como objeto de estudio analizar la capacidad adaptativa ante los efectos de la variabilidad climática en tres comunidades rurales en torno al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, comunidades que dependen directamente de los bienes y recursos naturales que estos ecosistemas les ofrecen para el desarrollo de sus actividades productivas y modos de vida, entre los que se incluyen: a) la captación de agua y recarga de los acuíferos, b) la protección de la biodiversidad, c) la prevención de la erosión y d) el secuestro de carbono (CONANP, 2009), pero que a sí mismo se encuentran amenazadas por fenómenos climáticos más intensos como las sequías y/o los cambios en el régimen de precipitación asociados directamente a incertidumbre de la variabilidad climática.

Según datos del Monitor de Sequías de México (MSM)<sup>3</sup> desde el año 2007 las sequías en los municipios de Mexicali, Tecate y Ensenada han alcanzado condiciones extremas, siendo la más reciente la sucedida durante el periodo de 2014 a 2016 catalogado como una sequía extrema (D3) aumentando con ello la susceptibilidad a fenómenos como la escasez hídrica y la incidencia de incendios en la región, poniendo de manifiesto una situación de vulnerabilidad para los sistemas sociales y ambientales dentro de estas áreas.

El análisis del tipo de respuesta adaptativa que las comunidades rurales emprenden, permite determinar cuáles son las características sociales que determinan la capacidad de la población local para identificar los impactos potenciales, el aprovechamiento de las oportunidades o el enfrentamiento de las consecuencias derivadas de las condiciones cambiantes del clima.

---

<sup>3</sup> El MSM clasifica las sequías en cinco categorías a partir de una escala de intensidad cuya metodología contempla seis índices e indicadores. El valor de menor intensidad se identifica como D0 (anormalmente seco) mientras que la clasificación más alta se reconoce como D4 (sequía excepcional).

## Argumento central de la investigación

En ese sentido, en esta investigación se ha propuesto abordar el tema de capacidad adaptativa ante la variabilidad climática bajo el enfoque del constructivismo social, el cual según explica Lampis (2013), se encuentra asociado a una condición de desarrollo que permite determinar el grado de vulnerabilidad de la sociedad. Un argumento que se vincula con la investigación realizada por Dionisio e Ibarra (2013) en donde describe que la vulnerabilidad es regulado por la capacidad de las comunidades para responder socialmente a los cambios en los sistemas naturales que afectan sus modos de vida y que dependen de los recursos o activos con los que cuentan para ajustarse a los nuevos escenarios. En ese sentido la presente investigación plantea una pregunta general y tres preguntas específicas:

### Pregunta general

¿Cuál es la capacidad adaptativa ante los efectos de la variabilidad climática en tres comunidades rurales en torno al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir?

### Preguntas específicas

- 1.- ¿Cuáles son las principales actividades productivas que desarrollan las tres comunidades rurales y que se ven afectadas por la variabilidad climática?
- 2.- ¿Con qué aptitudes, habilidades y recursos cuentan las comunidades rurales para responder a los efectos de la variabilidad climática?
- 3.- ¿Qué medidas de adaptación están implementando las tres comunidades rurales para responder ante los efectos de la variabilidad climática?

# **CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO-CONCEPTUAL PARA EL ESTUDIO DE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA**

## **1.1. Conceptualización de la vulnerabilidad social en el contexto del cambio climático**

El cambio climático quizá sea, o debería ser, uno de los temas de estudio de mayor relevancia del siglo XXI debido a los efectos adversos que representa para la sobrevivencia de las formas de vida de las sociedades contemporáneas; de acuerdo con Dionisio e Ibarra (2013, p. 42) òla problemática del cambio climático se entiende como la máxima expresión de la crisis ambiental de la humanidad lo que constituye nuevas formas de vulnerabilidad asociados a la marginación, exclusión y pobreza para los grupos humanosö.

En un concepto general, òel cambio climático se refiere a cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de la actividad humanaö (IPCC, 2001, p. 984). En un sentido más estricto, la Organización Meteorológica Mundial refiere a un periodo mínimo de treinta años para determinar si existe o no una variación estadística significativa en las variables climáticas (temperatura, precipitación y vientos) que determinan el clima promedio de una región (IPCC, 2001). El consenso científico de autoridades en materia de cambio climático, confirman que los hallazgos en esta temática apuntan a una modificación climática de escala global, lo que demuestra la existencia de una condición sistémica en el planeta, pero con efectos locales divergentes.

El desarrollo en las investigaciones circunscritas a la temática del cambio climático ha generado importantes avances para el entendimiento de los componentes y procesos de los sistemas naturales y sociales en relación al comportamiento cada vez más errático de los fenómenos climáticos. Sin embargo; aun cuando se han tenido importantes aportaciones en el campo de las ciencias naturales y sociales, la dificultad para concatenarlas en una misma perspectiva científica limita nuestra capacidad para llevar ese conocimiento a la práctica concreta de políticas públicas que permitan responder de manera efectiva ante los complejos efectos del cambio climático.

En el marco de la política pública internacional se han planteado dos estrategias rectoras como respuesta al cambio climático: la mitigación y la adaptación (Magaña, 2013); sin embargo es importante señalar que pese a que ambos términos son considerados como estrategias complementarias, los estudios relacionados a estos no surgieron de manera simultánea.

De acuerdo con Cardona (2003) citado en Lampis (2013) el enfoque dominante de la literatura internacional tuvo énfasis en la mitigación de la vulnerabilidad desde finales de la década de 1970 y comienzos de la década de 1980 orquestada por investigadores en el campo de las ciencias aplicadas. A grandes rasgos, el concepto de mitigación es entendido como toda intervención del ser humano, concebida para reducir la emisión de gases de efecto invernadero en sus fuentes de origen o para incrementar los sumideros de carbono (Focus, 2004 citado en Dionisio e Ibarra, 2013, p.11). La mitigación fue la primera estrategia de política internacional implementada para minimizar el proceso del cambio climático global; sin embargo, las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera han alcanzado un punto sin retorno, motivo por el cual se volvió necesario sumar en la estrategia política del cambio climático, el concepto de la adaptación.

Grothmann & Patt (2003) sostienen que en el campo de las ciencias sociales los estudios que enmarcan el concepto de adaptación comenzaron a tomar relevancia a finales de la década de 1990. En términos generales, la adaptación es el ajuste a los sistemas naturales o humanos en respuesta a los estímulos climáticos o sus efectos actuales o esperados, que modera el daño o explota las oportunidades beneficiosas (IPCC, 2001, p.982). En los sistemas humanos la adaptación, entendida como una capacidad, es uno de los tres componentes elementales que permiten determinar la vulnerabilidad social ante el cambio climático. Tal y como lo evidencia el concepto propuesto por el IPCC (2001, p. 995), la vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible o no puede hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los extremos. La vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud y la velocidad de la variación climática a la que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

La variabilidad climática y los eventos meteorológicos extremos a los que refiere el concepto de vulnerabilidad propuesto por el IPCC (2001) pueden entenderse como los estímulos climáticos externos que fuerzan el proceso adaptativo a través de condiciones estresantes que obligan a los sistemas naturales y/o humanos a generar una respuesta adaptativa la cual se encuentra condicionada a las capacidades inherentes de los sistemas.

La variabilidad climática y los eventos meteorológicos extremos son las dos principales formas en las que se pueden manifestar el cambio climático y aun cuando es pragmáticamente imposible separarlos ya que con frecuencia ocurren de manera simultánea; conceptualmente

hablando es importante distinguir y hacer explícito que existen características entre ambos términos que los diferencian y vinculan a distintos enfoques epistemológicos.

La variabilidad climática se refiere a variaciones en las condiciones climáticas medias y otras estadísticas del clima (como las desviaciones típicas, los fenómenos extremos, etc.) en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular. La variabilidad puede deberse a procesos naturales internos que ocurren dentro del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones en el forzamiento externo natural (variabilidad externa) (IPCC, 2001, p. 985).

Mientras que los eventos extremos son todos aquellos fenómenos meteorológicos conexos al clima que por su intensidad, frecuencia y/o duración presentan un comportamiento atípico en comparación a los datos estadísticos de los eventos precedentes (IPCC, 2014); los eventos extremos se caracterizan por la ocurrencia de un valor de una variable meteorológica o climática por encima (o por debajo) de un valor de umbral cercano al extremo superior (o inferior) de la serie de valores observados de la variable (CONANP, 2015, p. 54).

En ese sentido, el concepto de variabilidad climática hace referencia a un proceso continuo, gradual y acumulativo atípico del comportamiento estacional de las variables climáticas (por ejemplo, la intensificación en las variaciones de la precipitación y temperatura) cuyos efectos son difíciles de percibir de manera inmediata. En contraste, aunque los eventos meteorológicos extremos también son fenómenos atípicos, por su nivel de impacto y velocidad de ocurrencia tienen una mayor visibilidad que la variabilidad climática. Los eventos meteorológicos extremos se caracterizan por ser repentinos, entre ellos se encuentran: las lluvias torrenciales, inundaciones, heladas, granizadas, huracanes, nevadas, incendios, olas de calor, avalanchas, tormentas, ciclones (IPCC, 2014).

Las sequías son fenómenos climáticos particularmente interesantes en el contexto de cambio climático; la multiplicidad y complejidad de los factores que la detonan son causa y efecto del mismo fenómeno, motivo por el cual resulta difícil detectarlos sobre todo durante su etapa más temprana y cuando no se sigue un monitoreo constante de su evolución (CENAPRED, 2002); además a diferencia de otros eventos extremos, pueden prolongarse por largos periodos de tiempo con severas repercusiones ambientales, económicas y sociales. En ese sentido, las sequías pueden considerarse como fenómenos climáticos asociados a la variabilidad climática cuando se piensa en estos como procesos lentos y acumulativos, pero también pueden

considerarse como eventos meteorológicos extremos en constante desarrollo según su prolongación y grado de intensidad.

En el contexto del cambio climático, tanto la variabilidad climática como los eventos meteorológicos extremos pueden representar fenómenos atípicos cuyos efectos o impactos están condicionados por el grado de vulnerabilidad de los sistemas naturales o humanos (vulnerabilidad inherente) la que a su vez provoca un nuevo estado de vulnerabilidad (vulnerabilidad resultante) ya sea como resultado de un proceso gradual (variabilidad climática) o de un evento repentino (evento extremo).

### 1.1.1 Enfoques epistemológicos para el estudio de la vulnerabilidad social

En el contexto de cambio climático los estudios relacionados a la vulnerabilidad han sido abordados de manera amplia por diferentes disciplinas, lo cual ha generado confusión en su análisis conceptual y operativo (Adger, 2006 citado en Lampis, 2013). La ausencia de un consenso científico que homologue el concepto de vulnerabilidad ante el cambio climático dificulta la adopción de marcos analíticos equiparables y la implementación de esquemas metodológicos más concretos. No obstante, el análisis realizado por Lampis (2013) ha logrado identificar coincidencias en las investigaciones de diversos autores permitiéndole enmarcar el concepto de la vulnerabilidad frente al cambio climático en dos perspectivas epistemológicas principales: a) enfoque positivista y b) enfoque constructivista; cuyo acoplamiento (aún en investigaciones incipientes) dan origen a un tercer enfoque al que la autora refiere como *enfoque integrado*.

La importancia de adoptar de manera clara una perspectiva epistemológica radica en que a partir de ese planteamiento se traza el rumbo de acción de las políticas públicas en materia de vulnerabilidad ante el cambio climático. A manera de síntesis, en el cuadro 1.1 se pueden observar las características principales de las dos perspectivas epistemológicas que refiere Lampis (2013) en su análisis.

Cuadro 1.1 Principales características de las corrientes de conceptualización de la vulnerabilidad ante el cambio climático

<b>Perspectivas epistemológicas</b>	
<b>a) Positivista</b>	<b>b) Constructivista</b>
Separa la causa del efecto	Imposible separar la causa del efecto
Se basa en herramientas objetivas	Se fundamenta en la causalidad
Predominan los estudios en las ciencias aplicadas	Predominan los estudios en las ciencias sociales
Estudios de corte cuantitativo	Estudios de corte cualitativo
Se enmarca principalmente en la literatura de la gestión del riesgo y desastre	Se enmarca principalmente en la literatura de la economía política
Algunos autores son: Lavell (2010), Carrao, Naumann & Barbosa (2016)	Algunos autores son: Füsell (2005), Adger (2003, 2006, 2009), Busso (2001)
Cuantifica los impactos de la vulnerabilidad	Explora las causas subyacentes de la vulnerabilidad
Las primeras investigaciones iniciaron a finales de la década de 1970 y mediados de 1980	Las primeras investigaciones iniciaron a partir de la década de 1990
La dimensión de la vulnerabilidad es biofísica (vulnerabilidad resultante)	La dimensión de la vulnerabilidad es social (vulnerabilidad inherente)
Su unidad de análisis son los sistemas físicos	Su unidad de análisis son los sistemas sociales
Cuantifica los impacto del cambio climático	Detecta los efectos del cambio climático
Percibe la vulnerabilidad como resultado de un agente externo	Percibe la vulnerabilidad como característica interna del sistema, que lo expone y hace susceptible
Está más asociado a eventos meteorológicos extremos (evento corto y concreto)	Está más asociado a la variabilidad climática (proceso de cambio)
Evento repentino que magnifica la vulnerabilidad	Proceso gradual que va gestando la vulnerabilidad
Su enfoque es encuentra en el Riesgo-amenaza	Su enfoque es encuentra en la construcción social del riesgo
La orientación de la política pública en relación al cambio climático es la mitigación	La orientación de la política pública en relación al cambio climático es la adaptación
Tiene que ver de manera íntima con la política preventiva y reactiva	Tiene que ver de manera íntima con la política del desarrollo
Instituciones públicas de México vinculadas a la perspectiva: CENAPRED	Instituciones públicas de México vinculadas a la perspectiva: INECC

Fuente: Elaboración propia con base en Lampis (2013)

#### 1.1.1.1 Enfoque positivista

Como se puede observar en la información del cuadro 1.1 En términos generales, el enfoque positivista, se enmarca en estudios más bien de corte cuantitativo y se considera más objetiva, se enfoca en los efectos (manejo de variables independiente o variable respuesta) del cambio climático más que en las causas. Su principal argumento es que el riesgo es la probabilidad de ocurrencia de fenómenos climáticos (datos duros). El estudio realizado por Carrao, Naumann & Barbosa (2016) permite ejemplificar la perspectiva positivista al considerar la vulnerabilidad como una variable independiente pero complementaria del peligro y la exposición que en conjunto explican el riesgo a eventos meteorológicos extremos específicos como la sequía, con implicaciones multidimensionales tanto económicas como sociales en las que destacan la inseguridad alimentaria y el riesgo potencial de conflictos civiles a mediano y largo plazo.

En México, el Centro Nacional de Prevención del Desastre (CENAPRED) es la institución pública que lidera las investigaciones bajo esta perspectiva, trazando metodologías y políticas orientadas a la mitigación (en el sentido de minimizar) y prevención de la vulnerabilidad social a partir de un marco conceptual cimentado en la gestión del riesgo ante desastres. En este esquema, la vulnerabilidad aunada a la exposición y el peligro son considerados elementos que componen el riesgo; es decir, en este caso la vulnerabilidad se analiza y construye desde el enfoque del riesgo (CENAPRED, 2006).

#### 1.1.1.2 Enfoque constructivista

Por el contrario, òla epistemología constructivista parte de la idea que es imposible separar la causa del efecto, desarrollándose a partir del cuestionamiento de la validez de la posibilidad de una medición puraö (Lampis, 2013, p.20). En esta perspectiva, la vulnerabilidad social se asocia más a un problema de desarrollo irresuelto que a la incidencia por sí misma de los fenómenos climáticos. El estudio realizado por Dionisio e Ibarra (2013) ilustra la perspectiva del constructivismo social desde un marco teórica y conceptual orientado de manera preponderante a la economía política en donde se evalúa la capacidad de respuesta social de una comunidad de retornados a Guatemala. Aunado a este estudio las contribuciones sobre vulnerabilidad social ante el cambio climático realizados por Busso (2001), Adger (2003), Adger (2009) toman como base la capacidad de respuestas que desarrollan tanto los individuos

como las comunidades a partir de sus recursos sociales, económicos, políticos y culturales, los cuales median su grado de vulnerabilidad ante fenómenos climáticos adversos.

A diferencia del CENAPRED, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) construye su marco analítico desde ambas perspectivas epistemológicas lo que le permite contar con información en el área de mitigación y adaptación ante el cambio climático en materia de política pública. Específicamente en el ámbito de adaptación, el INECC adopta el concepto de vulnerabilidad social ante el cambio climático que maneja el IPCC (2007) el cual refiere se encuentra en función de tres componentes: a) la exposición, b) la sensibilidad y c) la capacidad adaptativa.

#### 1.1.1.3 Enfoque integrado

Finalmente el enfoque integrado:

Considera la combinación entre las características de la vulnerabilidad interna (social) de una unidad social (una población, un lugar) con su exposición a los factores de riesgo biofísico externo. Lo que propone este enfoque alternativo es que lo que hay que fortalecer no es tanto la capacidad de prevenir los riesgos (gestión perspectiva del riesgo en el enfoque de gestión integral del riesgo), sino la habilidad de los sistemas a diferentes escalas (país, región, comunidad, hogar) para absorber los choques con el menor daño posible y fortalecer sus capacidades de recuperarse como en la situación previa al choque o de adaptarse a las nuevas condiciones (Lampis, 2013, p. 24).

Esto quiere decir, que éste enfoque busca el acoplamiento de ambas perspectivas en una misma investigación que permita una visión más integral de lo que es la vulnerabilidad social ante el cambio climático basada en estudios interdisciplinarios. Desde la perspectiva del enfoque integrado los tres componentes de la vulnerabilidad social: a) la exposición, b) sensibilidad y c) la capacidad adaptativa; se encuentran inmersos en una dimensión externa y una interna. En ese sentido, la exposición es considerada parte de la dimensión externa de la vulnerabilidad, representada como el fenómeno climático que genera una condición de estrés sobre la que es imposible para la unidad de análisis tener control (enfoque positivista).

A diferencia de la exposición; la sensibilidad y la capacidad adaptativa son atributos inherentes a la unidad de análisis y por lo mismo existe la posibilidad de modificarlos

convenientemente para generar una mejor respuesta ante el fenómeno climático; por esa razón la sensibilidad y la capacidad adaptativa, desde esta perspectiva epistemológica, se hallan en la dimensión interna de la vulnerabilidad social (enfoque constructivista). De acuerdo con Lampis (2013) algunos investigadores han comenzado a incursionar en estudios que contribuyen a fortalecer este tipo de perspectiva; por ejemplo Chardón (2004) quien desde el modelo de amenaza-territorio de Cutter (2003) define variables biofísicas y sociales para determinar la vulnerabilidad del territorio, cuya información resulta útil en la formulación de políticas públicas en materia de planeación territorial.

En lo que respecta al ámbito público institucional de México, al igual que el INECC, la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ha adoptado en su marco analítico y operativo los elementos conceptuales propuestos por el IPCC (2007) en relación a la vulnerabilidad ante el cambio climático. Aunque de manera más incipiente que el INECC, ha abordado algunos esquemas metodológicos en el tema del cambio climático cuya política pública está orientada principalmente a la evaluación local de la vulnerabilidad social en Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2014).

Además de las perspectivas epistemológicas de la investigación; de acuerdo con (Magaña, 2013, p.22) otras características que deben ser consideradas en el estudio de la vulnerabilidad es que este es un proceso circunstancial y contextual que debe responder a tres preguntas básicas: ¿vulnerable a qué?, ¿quién es o qué es vulnerable? y ¿por qué es vulnerable? Según Ribot (2014, p. 681) ¿quién y qué son preguntas muy diferentes de por qué. Saber quién y qué nos dice cómo enfocar los gastos: este es el mundo de los indicadores de vulnerabilidad. Saber por qué nos dice qué modificar o mejorar en estos lugares y comunidades específicos: este es el mundo de la estructura causal de la vulnerabilidad.

Aunque todavía no existe un consenso científico en la conceptualización y el enfoque operativo del término de vulnerabilidad debido a su complejidad y multidimensionalidad, existe coincidencia en tres elementos importantes: a) que la vulnerabilidad social es mensurable, b) que existen factores externos que provocan presión y cambio en el sistema y c) que los efectos derivados del cambio siempre generan una respuesta.

Elegir uno de los tres enfoques es muy importante ya que esto es lo que condiciona la manera en que se observa y aborda el problema planteado y en consecuencia define el enfoque a seguir en el marco analítico, el esquema teórico-conceptual y la estrategia metodológica que

habrá de seguirse en la investigación.

### 1.1.2 Constructivismo social como perspectiva epistemológica para el estudio de la capacidad adaptativa

En esta investigación se propone seguir el enfoque del constructivismo social como la perspectiva epistemológica adecuada para responder a los planteamientos hechos en relación a la problemática de la capacidad adaptativa como componente en la medición de la vulnerabilidad social de las comunidades rurales en el contexto de cambio climático. La razón principal por la cual se considera que el enfoque de constructivismo social es la perspectiva adecuada para abordar esta investigación es que de acuerdo con Lampis (2013, p. 20) òse interesa en las condiciones de los individuos, los grupos y las comunidades en relación con el estrés a lo largo del tiempo y de eventos críticos puntuales de origen externo. Privilegia la investigación de los factores que potencian la capacidad de los grupos humanos para enfrentar las situaciones críticas y recuperarse de sus efectos.

En esta investigación la vulnerabilidad social de las comunidades rurales ante el cambio climático se entiende como un proceso que incluye tanto la exposición como la sensibilidad y finalmente la capacidad adaptativa. Sin embargo, es importante precisar que aun cuando estos tres componentes de la vulnerabilidad están contemplados en la investigación, el marco analítico de este trabajo se centra en la capacidad adaptativa como concepto analítico y operativo, el cual al ser planteado en el marco de la perspectiva del constructivismo social se conceptualiza y mide desde los atributos inherentes que les permiten a los sujetos ( de manera individual o colectiva) responder ante los estímulos climáticos externos a los que se encuentran expuestos por efecto del cambio climático. En ese sentido, la capacidad adaptativa se plantea como un proceso de aprendizaje social y un elemento clave para comprender las causas subyacentes de la vulnerabilidad social a partir de las respuestas adaptativas y formas de adaptación al cambio climático que han generado las comunidades rurales desde el contexto climático, productivo y social planteado en este proyecto.

### 1.1.3 Capacidad adaptativa como componente de la vulnerabilidad social ante la variabilidad climática

Como se mencionó con anterioridad (apartado 1.1) la capacidad adaptativa es el tercer componente para el estudio de la vulnerabilidad social. Sin embargo; al igual que la

vulnerabilidad social, no existe un consenso científico sobre el significado de capacidad adaptativa en el contexto de cambio climático. El IPCC (2001, p. 6) la define como «la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los eventos extremos) para moderar los daños potenciales, aprovechar las oportunidades o enfrentar las consecuencias». Este concepto; aunque analíticamente robusto, presenta dificultades en su forma operacional debido principalmente a las discrepancias entre los autores para definir los elementos y/o recursos que componen y permiten calcular la capacidad adaptativa de un sistema específico. A partir de ésta conceptualización genérica propuesta por el IPCC (2001) las investigaciones sociales en torno a esta temática han comenzado a aportar nuevos elementos analíticos para el entendimiento de la capacidad adaptativa ante el cambio climático en los sistemas humanos.

En ese sentido, las contribuciones realizadas por Adger (2000) destacan que la capacidad adaptativa dota a los sistemas sociales para hacer frente o resistir tensiones externas como resultado de los cambios sociales, políticos y ambientales. Y aunque son los individuos que integran los sistemas sociales quienes toman las decisiones de adaptación, esta condición se encuentra en función de su capacidad de acceso a los recursos (Adger, 2003). Algo que Ribot (2014, p. 686) sintetiza al decir que «las capacidades son, en efecto, el ensamble de resultados al cual los individuos tienen acceso, dadas sus características personales más el conjunto de recursos y derechos que les permiten actuar».

Para Grothmann & Patt (2003) la diferencia en el comportamiento adaptativo de las personas toma sentido a partir de la comprensión del proceso cognitivo (modelos mentales) de toma de decisiones que explica su respuesta adaptativa ante los efectos del estímulo climático. El análisis de dichos autores es complementado con los aportes de Huntjens, *et al.* (2008) y Pahl-Wostl (2009) en el marco analítico de la gobernanza y la gestión adaptativa de los recursos, quienes refieren a la capacidad adaptativa como un cambio o respuesta íntimamente relacionada al proceso de aprendizaje social multinivel en donde la diversidad y complejidad entre los elementos del sistema determinan su flexibilidad al cambio y capacidad de respuesta en entornos climáticos de mayor incertidumbre.

Un argumento que se refuerza con los aportes de Challenger, Bocco, Equihua, Chavero y Maass (2014) al plantear que en escenarios de incertidumbre de los sistemas socio-

ecológicos<sup>4</sup>, el manejo de recursos comunes requiere flexibilidad de respuesta y capacidad de interacción colaborativa de los manejadores involucrados para efectuar los ajustes necesarios en el proceso de gestión adaptativa. Mientras que para Lavell (2010) la capacidad adaptativa es un ajuste en respuesta a un estímulo climático.

En ese sentido, de acuerdo con los aportes de Adger (2000) y (2003), Grothmann & Patt (2003), Huntjens, *et al.* (2008), Pahl-Wostl (2009) y Lavell (2010) es posible decir al menos tres cosas sobre la capacidad adaptativa en los sistemas humanos y sociales:

a) que la capacidad adaptativa se encuentra en las características inherentes a los individuos, las cuales median su grado de vulnerabilidad social ante un fenómeno climático específico, medible a partir de su respuesta adaptativa,

b) que la capacidad adaptativa mantiene un sesgo conceptualmente positivo por lo que su propósito fundamental siempre será la generación de respuestas de adaptación favorables, las cuales están determinadas por los recursos, medios o capacidades con que cuenta el sistema social para hacer frente al estímulo externo que le genera presión y con ello evitar transformaciones profundas en el estado o condición precedente para evitar la maladaptación; en palabras de Ribot (2014, p. 686) «las capacidades amplían los activos al tener en cuenta las características del individuo, además de los activos que controlan». Y finalmente

c) que la adaptación es por sí misma, el proceso continuo y simultáneo de la respuesta adaptativa social ante los cambios que el sistema va experimentando en la dinámica de los subsistemas económicos, políticos y biofísicos en los que las sociedades basan sus formas de vida, ya sea que los individuos que integran el sistema sean capaces o no de relacionar analíticamente dichos cambios con los fenómenos de cambio climático.

Dado que esta investigación está enfocada en determinar la capacidad adaptativa de tres comunidades rurales a partir de las aptitudes, habilidades y recursos que implementan los sujetos que integran los sistemas sociales en respuesta a los efectos de la variabilidad climática en un contexto de cambio climático, a continuación se refieren algunas investigaciones que se adecuan a los propósitos de este enfoque.

En ese sentido, la propuesta analítica que hace Pahl-Wostl (2009) resulta relevante para esta

---

<sup>4</sup> El sistema socio-ecológico entendido como un sistema social (y sus subsistemas y elementos) integrado a un sistema ecológico (y sus subsistemas y elementos), formando un conjunto inseparable, en el cual las relaciones recíprocas entre los componentes y subsistemas conducen a la evolución del sistema socio-ecológico como un todo que considera la gestión desde un enfoque sistémico (Challenger, Bocco, Equihua, Chavero y Maaass, 2014, p. 2).

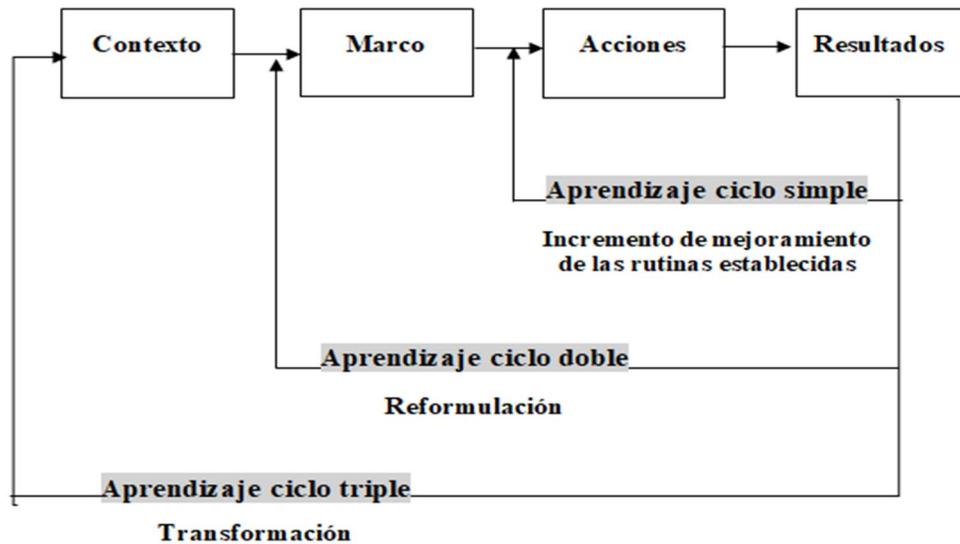
investigación ya que de acuerdo con esta autora, el análisis de la capacidad adaptativa en términos de régimen de gobernanza de los recursos y cambio climático está en función del aprendizaje social multinivel que se logra entre diferentes actores. Según sus observaciones, el ejercicio del aprendizaje constante y colectivo permite un proceso iterativo que tiene la capacidad de escalar a niveles más complejos de comprensión siempre que las interacciones entre los actores y la retroalimentación de los saberes se vuelven más diversas. En ese contexto, la capacidad adaptativa es entendida como un proceso esencial para el mantenimiento y flexibilidad de los sistemas de gobernanza de los recursos, especialmente ante escenarios de incertidumbre.

De acuerdo con el análisis teórico-conceptual de Pahl-Wostl (2009, p. 359) son tres los niveles de aprendizaje social multinivel. En la figura 1.1 es posible observar la secuencia de los ciclos de aprendizaje, mismos que se describen a continuación:

- a) El aprendizaje de ciclo simple (*single-loop learning*): Se refiere a una mejora gradual de las estrategias de acción sin cuestionar las suposiciones subyacentes, sin cambiar los supuestos guías ni cuestionar las rutinas establecidas. Esta fase también podría incluir una primera mejora de la capacidad para tomar e implementar decisiones colectivas.
- b) El aprendizaje de doble ciclo (*double-loop learning*): Se refiere a una revisión de los supuestos (por ejemplo las relaciones causa-efecto). Es un cambio en el marco de referencia y al cuestionamiento de los supuestos guía. El replanteo implica una reflexión sobre los objetivos y el encuadre del problema (prioridades, incluir aspectos nuevos, cambiar los límites del análisis del sistema) y suposiciones sobre cómo pueden lograrse los objetivos. Los procesos de aprendizaje social son esenciales. Los actores exploran todo el espacio de reencuadre dentro de las restricciones estructurales. La mejora se logra experimentando con enfoques innovadores y nuevos tipos de medidas.
- c) El aprendizaje de triple ciclo (*triple-loop learning*): Uno comienza a reconsiderar los valores y creencias subyacentes, las visiones del mundo y si las suposiciones dentro de una visión del mundo ya no se sostienen. En otras palabras y en el contexto de cambio climático, se refiere a una transformación del contexto estructural y los factores que determinan el marco de referencia. La

transformación implica un cambio en el paradigma precedente, lo que finalmente se traduce en una transformación en las normas y valores subyacentes.

Figura 1.1 Secuencia de ciclos de aprendizaje en el concepto de aprendizaje de ciclo triple



Fuente: Derivado de Hargrove (2002) citado en Pahl-Wostl (2009, p. 359).

El análisis comparativo en ocho estudios de caso en Europa, Asia y África realizado por Huntjens, *et al.* (2008, p. 4) bajo los principios teóricos y conceptuales a los que refiere Pahl-Wostl (2009) demuestra entre sus hallazgos más interesantes que los regímenes de gestión caracterizado por un gobierno de alto nivel en un esquema de arriba hacia abajo (*top-down*) se distinguen por niveles de aprendizaje inferiores; una idea similar a la que refiere Geilfus (2009) al mencionar que bajo el esquema *överticalistaö* de desarrollo, el proceso de participación se limita a la extracción de información sobre la que las instituciones toman decisiones que no consideran la opinión de los participantes, resultando en propuestas poco efectivos para las comunidades. En esta investigación los niveles de aprendizaje social multinivel que refiere Pahl-Wostl (2009) son de utilidad para examinar el nivel de aprendizaje en que se encuentran las comunidades rurales de acuerdo con el análisis de sus respuestas adaptativas.

La interpretación analítica que hace Morales (2012) a partir de los estudios realizados por Füssel y Klein (2006) le permiten identificar elementos clave bajo los cuales se han construido

los diferentes marcos operativos en los estudios de la capacidad adaptativa. A lo que refiere que:

La capacidad adaptativa se compone de dos tipos de determinantes. El primer tipo está comprendido por componentes no climáticos como son los recursos económicos, la tecnología, la información y habilidades, infraestructura, instituciones y equidad. El segundo tipo se refiere a factores endógenos como son las características y el comportamiento del grupo de población determinado; también incluye componentes exógenos como son el contexto económico en general y el contexto geopolítico (Füssel y Klein, 2006 citado en Morales, 2012, p. 14).

Bajo el primer argumento planteado por Morales (2012) es posible decir, al menos conceptualmente, que la capacidad adaptativa en los sistemas humanos y/o los sistemas sociales debe ser un aspecto inherente a los sujetos que integran el sistema social, cuyos elementos se encuentran en las características intangibles de los sujetos (como la información y habilidades con las que cuentan) y su manifestación tangible a partir de los recursos que destinan para generar una respuesta adaptativa (como por ejemplo los recursos económicos, la tecnología o la infraestructura). En esta investigación se enfatiza en las características intangibles del sujeto ya que se plantea que es bajo los parámetros de esos dos elementos que los sujetos son capaces de gestionar las decisiones que conducen sus respuestas adaptativas ante los cambios o efectos asociados a los fenómenos climáticos a los que se encuentran expuestos.

Adicionalmente, en relación al segundo argumento planteado por el mismo autor respecto al factor endógeno y exógeno de la capacidad adaptativa en los sistemas sociales. Es importante mencionar que en esta investigación el factor endógeno es considerado en función del carácter individual o colectivo de la respuesta adaptativa. Este es un factor importante de la capacidad adaptativa en términos de aprendizaje social ya que de acuerdo con Huntjens, *et al.* (2008, p. 4) ñla falta de producción conjunta de conocimiento participativo es un obstáculo importante para la cooperaciónñ lo que para efectos del planteamiento hipotético de esta investigación significa que, ante los escenarios de mayor incertidumbre climática la mejor estrategia posible en el proceso de adaptación de los sistemas humanos y/o sociales se encuentra en las estructuras de cooperación social vinculadas a la gestión avanzada de la información que se

transmite y comparte a partir del aprendizaje colectivo. Tal y como lo explica Folke *et al.* (2005) citado en Huntjens (2008, p. 9) ñel conocimiento y la capacidad de actuar sobre nuevos conocimientos se promulgan continuamente en los procesos sociales; el aprendizaje social es necesario para acumular experiencia para hacer frente a la incertidumbre y el cambio.

Con respecto al factor exógeno del que habla Morales (2012), Hargrove (2002, p. 118) citado en Huntjens (2008, p. 19) define el contexto como el fondo contra el cual se encuentran las personas que determina sus percepciones de la realidad. Este trasfondo determina que lo que ven es posible y realizable, y de él extraen su identidad y formulan sus pensamientos y actitudes. El contexto involucra metas y aspiraciones que están siendo moldeadas por la historia, las normas y los valores que dan forma al comportamiento social o al comportamiento de la comunidad y la historia de éxitos y fracasos.

En el contexto del cambio climático la realidad ambiental, económica, política, social y cultural se encuentra relacionada y transformada por efecto directo o indirecto de la variabilidad climática y los eventos extremos, fluctuando de manera simultánea desde las diferentes escalas (global, regional, local) y provocando diversas respuestas adaptativas en función de las capacidades adaptativas de cada sistema humano y/o social. En una escala local, los efectos de los fenómenos climáticos globales aunados a las características meteorológicas, biofísicas y sociales específicas dentro de un espacio geográfico en particular están influyendo en las formas de vida de las comunidades rurales, provocando respuestas adaptativas de carácter instintivo o racional ante los cambios que afrontan.

En ese panorama, el contexto y perfil social de los sujetos que integran las comunidades rurales es condicionante en la comprensión analítica de su respuesta adaptativa, la cual se ha planteado en este documento, está en función de las aptitudes, habilidades y recursos con que cuentan (entendido conceptualmente como capacidad adaptativa) y cuya respuesta adaptativa puede ser determinada a partir de tres factores clave: a) aptitudes cognitivas, b) habilidades sociales y c) motivaciones e intereses. Tres factores que aunque son inherentes a los sujetos, son diferenciales entre ellos; pero cuya capacidad para acoplarlos y gestionarlos, ya sea de manera individual o colectiva, permite explicar el tipo y capacidad de respuesta adaptativa que se manifiesta e impera en el entorno social de las comunidades rurales. En el capítulo II se

plantea de manera explícita la forma operacional de estos tres factores para el análisis de la capacidad y respuesta adaptativa.

Los argumentos anteriormente planteados enmarcan los límites de las aptitudes, habilidades y recursos con los que puede disponer cualquier sistema social para la generación de respuestas adaptativas; sin embargo el proceso de adaptación ante la variabilidad climática requiere de elementos de apoyo externos que ayuden a las comunidades rurales a mejorar sus respuestas a la adaptación. En México, los instrumentos de política pública en materia de cambio climático como los apoyos, programas y subsidios gubernamentales tienen el potencial de influir en dos aspectos de las comunidades rurales: a) en la implementación de acciones o estrategias adaptativas prediseñadas desde la esfera pública y b) en la formación o fortalecimiento de capacidades para mejorar el proceso de adaptación al cambio climático. La primera tiene características más asociado al enfoque de las políticas asistencialistas y de respuesta inmediata, mientras que la segunda sostiene una visión de largo plazo en la que las localidades rurales desarrollan capacidades que les permiten tomar y gestionar sus propias decisiones sin depender vitalmente de los recursos públicos. Esta última visión parece más cercana a la meta del proceso adaptativo que se busca para los sistemas sociales ante el cambio climático ya que de acuerdo con (Burlastegui) 2000 y Thompson (2006) citado en Cano, Bello y Barba (2012, p. 73) los procesos de aprendizaje y capacitación, desarrollan y fortalecen el capital humano de la comunidad lo que apunta al mejoramiento continuo de su calidad de vida.

## 1.2 Esquema analítico para el estudio de la capacidad adaptativa ante la variabilidad climática

Este apartado tiene como objetivo precisar, a partir de los argumentos teóricos y conceptuales precedentes, el esquema analítico que enmarca la presente investigación. En ese sentido, a partir de esta sección el contexto de cambio climático al que se hace referencia en este trabajo se enmarca únicamente en el concepto y los elementos considerados de la variabilidad climática (ver apartado 1.1), excluyendo la otra forma de manifestación del cambio climático (el concepto y elementos de eventos meteorológicos extremos). La razón de distinguir entre el uso de un concepto y excluir otro se encuentra en la perspectiva epistemológica de esta investigación (constructivismo social). De acuerdo con Lampis (2013) las investigaciones enfocadas al análisis de eventos meteorológicos extremos en el contexto de cambio climático

están mejor asociados a marcos analíticos y metodológicos de perspectiva epistemológica positivista, lo que deriva en propuestas de política pública enfocadas a la mitigación más que a la adaptación ante el cambio climático.

Además los estudios relacionados a los eventos meteorológicos extremos se centran en la respuesta espontánea de los sistemas ante la presencia de un eventos particular y repentino, a diferencia de la variabilidad climática que está mejor relacionada a procesos de cambio graduales y fluctuantes que analizan la adaptación como un proceso continuo e íntimamente relacionado a los determinantes de la capacidad adaptativa del sistema. En esta investigación el concepto de variabilidad climática contempla los fenómenos climáticos y meteorológicos que los integrantes de las comunidades rurales perciben como un comportamiento estacional atípico (principalmente los asociados a la sequía, la variación en la temperatura y el régimen de precipitación).

En ese tenor, las tres preguntas que Magaña (2013) plantea que deben ser aclaradas para la contextualización en el estudio de la vulnerabilidad social se justifican de la siguiente manera. La pregunta ¿a qué se es vulnerable? se responde en función de los fenómenos climáticos que la población de las comunidades rurales percibe y asocia con la variabilidad climática. La pregunta ¿quién o qué es vulnerable? encuentra respuesta en las actividades productivas y las formas de vida que desarrolla la población de las comunidades rurales, entendidas en su conjunto como un sistema social (objeto de estudio). Mientras que la pregunta ¿por qué se es vulnerable? se responde a partir de los tres componentes de la vulnerabilidad social (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa).

En ese sentido y para efectos de este trabajo se adecúa el concepto de la vulnerabilidad social del IPCC (2007, p. 23) entendiéndolo como «el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema social para afrontar los efectos adversos de la variabilidad del clima». La exposición, es entendida como «el tipo y grado o naturaleza a la que los socio-ecosistemas, en los que basa la población sus formas de vida, está expuesto a las variaciones climáticas percibidas». La sensibilidad se entiende como «el grado en que los socio-ecosistemas en los que basa la población sus formas de vida resulta afectado por la variabilidad climática». Aunque la capacidad adaptativa es el tercer componente de la vulnerabilidad social, no se define en esta sección ya que es uno de los conceptos analíticos más importantes de esta investigación.

En este proyecto también se precisan algunos conceptos operativos importantes. Entre ellos, la incertidumbre, entendida como la expresión del nivel de desconocimiento de un valor (como el estado futuro del sistema climático) y que puede ser resultado de una falta de información o de desacuerdos sobre lo que se conoce o puede conocer (CONANP, 2015, p. 55).

Para efectos de este trabajo el término de percepción es conceptualizado como todos aquellos cambios que la población de las comunidades rurales en torno al PNSSPM identifican y relacionan entre su forma de vida (sistemas productivos, sistemas sociales y sistemas naturales) y la variabilidad de los fenómenos climáticos locales.

Los socio-ecosistemas son sistema-comunidades humanas que ocupan y se relacionan con un territorio y viceversa caracterizado por una densa red de interrelaciones entre las dimensiones sociocultural y ecológica, auto-organizados, no lineales y sometidos a la incertidumbre (CONANP, 2015, p. 55). Así mismo, se reitera el enfoque del constructivismo social como la perspectiva epistemológica adecuada para el análisis de la capacidad adaptativa como componente de la vulnerabilidad social (ver apartado 1.1.2).

#### 1.2.1 Elementos conceptuales para el análisis de la capacidad adaptativa y la adaptación ante la variabilidad climática

La capacidad adaptativa y la adaptación son los dos conceptos analíticos medulares en esta investigación. En ese sentido, para efectos de este trabajo la capacidad adaptativa en el contexto de la variabilidad climática se debe entender como un proceso de aprendizaje dependiente del conocimiento (información, aprendizaje adquirido y experiencia previa) y las habilidades del sujeto para convertir ese conocimiento en una respuesta adaptativa; la cual puede ser categorizada como una acción o estrategia de carácter individual o colectiva que se analiza en función de la diversidad y complejidad de las medidas de adaptación implementadas o propuestas por los integrantes de las comunidades rurales. En los sistemas humanos y sociales, la capacidad adaptativa ante la variabilidad climática debe entenderse como un proceso constante de acumulación de conocimiento asociado a los atributos sociales inherentes de los sujetos.

La respuesta adaptativa como componente de la capacidad adaptativa se ubica en el nivel objetivo y la concreción de las ideas. Es el reflejo de la toma de decisiones que los sujetos emprenden de manera individual o colectiva ante los cambios percibidos en sus formas de vida y que pueden o no, asociar de manera consciente a la variabilidad en los fenómenos climáticos

locales y cuyo tipo de respuesta está en función de las aptitudes, habilidades e intereses y/o motivaciones inherentes al sujeto, características que le permiten gestionar y materializar los recursos que considera necesarios para responder ante el fenómeno que afronta.

Las aptitudes cognitivas del sujeto para dimensionar y asociar el fenómeno de la variabilidad climática con los cambios en su forma de vida determinan el tipo de respuesta adaptativa en dos categorías definidas para el propósito de este trabajo como acción adaptativa y estrategia adaptativa.

La acción adaptativa se define como una respuesta o acto instintivo que los actores locales desarrollan ante los cambios percibidos en sus actividades productivas y formas de vida, y que pueden o no asociar directamente con la variabilidad climática.

Por el contrario, la estrategia adaptativa se enmarca en una escala de preparación y conocimiento más complejo que la acción adaptativa. Se circunscribe en los principios de la reflexión, el razonamiento y la planeación de una serie de acciones premeditadas en la que el sujeto, de manera individual o colectiva, valora la pertinencia de elegir de entre varias posibles opciones la respuesta más favorable o factible ante los efectos de la variabilidad climática.

En cuanto a la adaptación al cambio climático, Carlson & McCormick, (2015) citado en Enríquez, Díaz, Martín & Santos (2017, p. 87) refieren que òla adaptación es influenciada por cuestiones sociales, recursos financieros, contexto político, conciencia pública, politización del cambio climático o incertidumbre científica cuestiones que se construyen en el contexto de los sistemas sociales; en ese sentido y en consideración a dicha referencia esta investigación define la adaptación como un proceso de aprendizaje social continuo que determina las diferentes respuestas adaptativas emprendidas por los sujetos de las localidades rurales ante los efectos, cambios o repercusiones que afrontan en sus actividades productivas y formas de vida por la variabilidad climática.

La adaptación, es la respuesta colectiva o individual ante el estímulo climático de un agente externo que ejerce presión sobre un objeto o sujeto provocándole una condición estresante que lo obliga a generar un cambio en su estado previo. Por tal motivo, el proceso social de la adaptación ante la variabilidad climática se encuentra en la capacidad de la población para comprender, dimensionar y actuar ante las repercusiones locales de un problema de carácter global. En palabras de Pahl-Wostl *et al.* (2007b) citado en Pahl-Wostl (2009:357) òel aprendizaje social es la ruta que los lleva a desarrollar su capacidad de adaptación colectiva.

En esta perspectiva se pueden identificar con paradigmas, modelos mentales que influyen fuertemente en la comprensión del sistema, cómo se delimitan los límites, se determina el espacio de búsqueda de problemas y soluciones en algo nombrado como instituciones cognitivas culturales.

En el cuadro 1.2 se muestra la tipología de la adaptación generada por el IPCC (2001) la cual resulta útil para el análisis de las respuestas adaptativas de las comunidades rurales de estudio.

Cuadro 1.2 Tipología de la adaptación ante la variabilidad climática

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Anticipada</b>	Es la adaptación que toma lugar antes de los impactos observados del cambio climático
<b>Autónoma</b>	Es la adaptación que no se constituye como una respuesta consciente al estímulo climático, pero es activado por los cambios ecológicos en un sistema natural y por el mercado o cambios benéficos en los sistemas humanos. También se refieren a una adaptación espontánea
<b>Planeada</b>	Es la adaptación que es el resultado de una decisión política deliberada basada en la concientización de que las condiciones han cambiado o están por cambiar y que esas acciones son requeridas para regresar o mantener o lograr un estado deseado
<b>Privada</b>	Es la adaptación que es iniciada e implementada por individuos, hogares o compañías privadas, la adaptación privada suele estar en el interés propio racional del actor
<b>Pública</b>	Es la adaptación que es iniciada e implementada por los gobiernos en todos los niveles. La adaptación pública es usualmente dirigida a las necesidades colectivas
<b>Reactiva</b>	Adaptación que toma lugar después que los impactos del cambio climático han sido observados
<b>Doméstica<sup>5</sup></b>	Es la adaptación en la que los sujetos van modificando sus condiciones de vida de manera instintiva y por la inercia de los cambios que afrontan ante la variabilidad climática
<b>Maladaptación</b>	Cualquier cambio en los sistemas naturales o humanos que inadvertidamente aumenten la vulnerabilidad por los estímulos climáticos; una adaptación que no tiene éxito en reducir la vulnerabilidad y en lugar de eso la incrementa

Fuente: IPCC (2001)

### 1.3 Planteamiento hipotético-deductivo de la investigación

Esta investigación plantea que la causa subyacente de la vulnerabilidad social está íntimamente vinculada al tipo y nivel de conocimiento y las habilidades sociales individuales

<sup>5</sup> Este concepto no corresponde a la tipología que propone el IPCC (2001), es un concepto propuesto que surge a partir de los resultados obtenidos durante la presente investigación, durante los talleres comunitarios y que se adiciona para el análisis de la respuesta adaptativa de las comunidades rurales

y colectivas inherentes a los sujetos de las comunidades rurales. Cuyas características condicionan y explican el tipo de respuesta adaptativa que generan ante los efectos provocados por la variabilidad climática. En ese sentido, la hipótesis que se plantea para este proyecto de investigación es que la capacidad adaptativa de las comunidades rurales en torno al PNSSPM está determinada por la diversificación de sus respuestas adaptativas y su flexibilidad al cambio ante los efectos de la variabilidad climática.

#### 1.4 Objetivos de la investigación

En esta investigación se ha planteado un objetivo general y tres objetivos específicos para la discusión de la hipótesis propuesta.

##### Objetivo general

- Analizar la capacidad adaptativa de tres comunidades rurales ante los efectos de la variabilidad climática

##### Objetivos específicos

- Determinar el grado de exposición de las actividades productivas y formas de vida de tres comunidades rurales ante la variabilidad climática
- Caracterizar el grado de sensibilidad de las actividades productivas y formas de vida de tres comunidades rurales ante la variabilidad climática
- Diagnosticar el tipo de respuesta adaptativa de tres comunidades rurales ante los efectos de la variabilidad climática

## **CAPÍTULO II DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1 Generalidades**

Se trata de una investigación de tipo cualitativa y sigue un diseño de carácter fenomenológico ya que su propósito principal fue explorar, describir y comprender las experiencias de las personas con respecto a un fenómeno y descubrir los elementos en común de tales vivencias (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 493). En ese sentido, este estudio determinó la capacidad adaptativa de tres comunidades rurales ante la variabilidad climática a través de la perspectiva y experiencia individual y compartida recabada de algunos participantes durante tres talleres comunitarios entorno al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, como parte de las actividades programadas en el proyecto Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo de los Parques Nacionales Sierra de San Pedro Mártir y Constitución de 1857 correspondiente al Plan de Trabajo del Proyecto PNUD CSP 2016 034ö.

El método utilizado principalmente durante el trabajo de campo fue el análisis del discurso y algunas de las principales técnicas aplicadas para la recolección de datos consideraron la observación no participante y la entrevista.

Las herramientas de recolección de datos fueron la entrevista estructurada aplicada a los actores locales durante las sesiones de los talleres comunitarios y el guión de entrevista semiestructurada aplicado a los informantes externos, considerados ambos como fuentes de información primaria.

Mientras que las fuentes de información secundaria contemplaron la revisión documental y de bases de datos de fuentes oficiales que sirvieron como elementos complementarios para la triangulación de la información. Para el tratamiento, procesamiento y análisis de la información antes mencionada se hizo uso de los programas: a) Excel (captura de datos), Transcribe (transcripción de las entrevistas), Atlas Ti (análisis de la información) y ArcGis (mapeo de algunos datos).

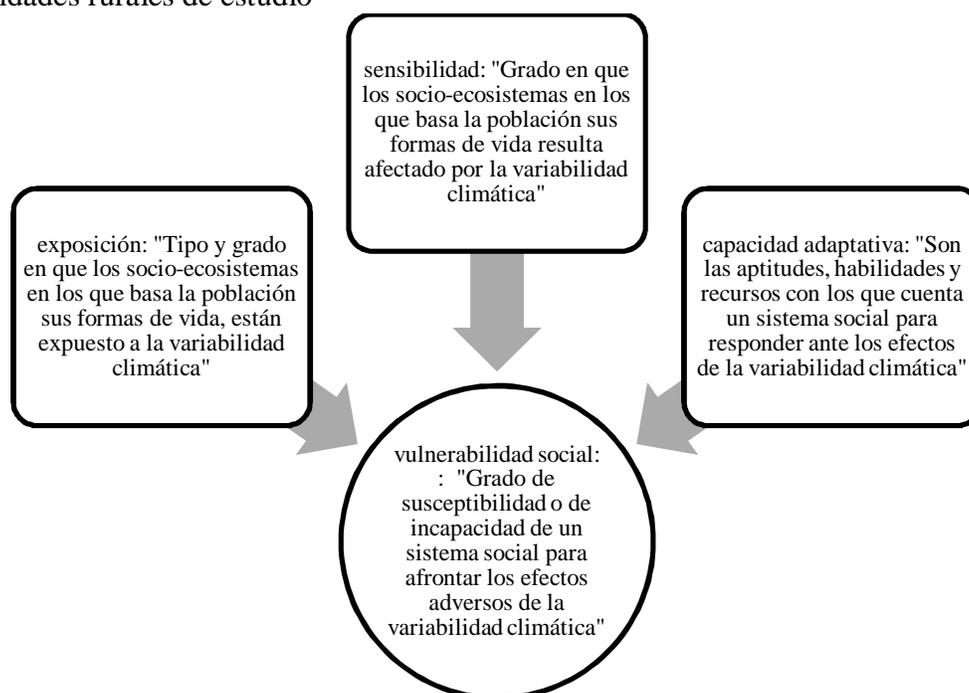
### **2.2 Estrategia metodológica**

La hipótesis que se ha planteado para este proyecto de investigación es que la capacidad adaptativa de las comunidades rurales entorno al PNSSPM está determinada por la diversificación de sus respuestas adaptativas y su flexibilidad al cambio ante los efectos de la

variabilidad climática.

Para sostener esta hipótesis, el argumento que se presenta es que en los sistemas humanos y/o sociales la capacidad y respuesta adaptativa ante la variabilidad climática está en función de tres elementos inherentes a los sujetos sociales: a) aptitudes cognitivas, b) habilidades sociales y c) los intereses y motivaciones. El primer elemento determina la capacidad de los sujetos para comprender los cambios a los que se enfrenta y las relaciones causales que lo provocan lo cual cimienta el primer paso para la toma de decisiones que determinan el tipo de respuesta adaptativa. El segundo elemento determina las habilidades que le permiten a los sujetos generar una respuesta adaptativa de tipo individual o colectiva. Y el tercer elemento define la orientación de la respuesta adaptativa. En ese sentido, en la figura 2.1 se presentan los cuatro conceptos operativos clave de la investigación bajo los cuales es posible demostrar la hipótesis anterior:

Figura 2.1 Componentes y conceptos operativos para determinar la vulnerabilidad social de las comunidades rurales de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en el IPCC (2007).

Como parte de la estrategia metodológica se llevó a cabo la revisión de literatura relacionada a la temática de vulnerabilidad social y capacidad adaptativa ante el cambio climático con la

finalidad de identificar los elementos que permiten hacer operativo los conceptos de vulnerabilidad social y sus componentes: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. A continuación se hace alusión a cada uno de los conceptos, los factores determinantes para su forma operativa, las variables de análisis, así como las fuentes de información utilizadas y las técnicas y métodos implementados.

### 2.2.1 Exposición

El concepto de *exposición* refiere a dos variables importantes para la forma operativa del concepto: tipo y grado. La primera variable: *õtipoö*, se determinó con base en los fenómenos climáticos y meteorológicos que la población local de las comunidades rurales identificó como prioritarios debido a los efectos que están provocando en sus actividades productivas y formas de vida. Esta información se obtuvo de fuentes primarias a través del instrumento de campo (entrevista estructurada) con la pregunta ¿Cuáles son los cambios que ha percibido en su entorno en relación al cambio climático? aplicada durante los talleres comunitarios.

Una vez identificados dichos fenómenos climáticos y meteorológicos se procedió a determinar la segunda variable: el *õgradoö* de afectación de los recursos de mayor prioridad para las localidades rurales, siendo identificada la sequía como el fenómeno climático más severo y el agua como el recurso crítico de la región. En seguida se procedió a generar dos mapas, uno que mostrara la dinámica de la sequía y otro para determinar la dinámica de la disponibilidad física del agua en las comunidades rurales, para diferenciar la dinámica de ambos fenómenos en función de la localización geográfica de los ejidos y las localidades rurales. La información se expresó de manera espacial con base en los archivos vectoriales del monitor de sequías de México del Servicio Meteorológica Nacional y de las normales de precipitación anual de las estaciones meteorológicas de la Conagua, los detalles metodológicos se pueden ver en el cuadro 2.1.

Los productos finales generados fueron a) el mapa de intensidad de sequías y b) el mapa de precipitación media anual; información con la que se hizo operativo el concepto de *exposición*, enmarcado en la perspectiva epistemológica de esta investigación y con el cual se cumple con los alcances planteados en el primer objetivo específico de esta investigación.

### 2.2.2 Sensibilidad

El concepto de *sensibilidad* se planteó de manera operativa a partir del estado o nivel de afectación que los participantes de los talleres comunitarios percibieron con respecto a sus actividades productivas prioritarias y actividades cotidianas por efecto de la variabilidad climática. Los detalles de la estrategia metodológica implementada se pueden observar en el cuadro 2.1. Los resultados obtenidos se enmarcan en los alcances planteados para el cumplimiento del segundo objetivo específico de esta investigación.

Cuadro 2.1 Estrategia metodológica para hacer operativos los conceptos fundamentales de exposición y sensibilidad

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Método</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>EXPOSICIÓN</b>	Tipo:	Fenómenos climáticos y meteorológicos prioritarios	Fuente primaria: pregunta en el rubro -Cambios percibidos en las condiciones climáticas, ecológicas y ambientales por efecto del cambio climático	Ejercicio escrito	Recopilación de datos individual y colectiva	Entrevista estructurada
	Grado:	Mapa de exposición global: intensidad de sequías	-Fuente secundaria: archivos shp. del monitor de sequías de México periodo abril 2017 a marzo 2018 de Conagua	Procesamiento de información geográfica	Sobreposición de datos vectoriales	Uso del software ArcMap 10.1
Mapa de exposición local: precipitación media anual		-Fuente secundaria: datos de precipitación media anual de la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua	Interpolación de los datos de precipitación media anual por el método IDW (ponderación de distancia inversa)			
<b>SENSIBILIDAD</b>	Grado:	Condición de las actividades productivas y cotidianas	Fuente primaria: pregunta en el rubro -Actividades productivas prioritarias de la localidad -Nivel de afectación de las actividades productivas y cotidianas por el cambio climático	Ejercicio escrito y relatoría del grupo  Análisis del discurso	Recopilación de datos individual y colectiva  Anotaciones de campo  Observación no participante	Entrevista estructurada  Bitácora de campo

Fuente: Elaboración propia con base en Hernández, Fernández & Baptista (2014), INEGI (2016), INEGI (2017a) SMN (2017a), SMN (2017b), SMN (2018) e información del reporte de campo.

### 2.2.3 Capacidad adaptativa

La capacidad adaptativa es un concepto analítico central en esta investigación y se encuentra constituido por tres factores fundamentales: a) las aptitudes cognitivas, b) las habilidades sociales y c) los intereses y motivaciones cuya conjunción explican el tipo de respuesta adaptativa de los sujetos como individuos y como colectivo.

#### 2.2.3.1 Primer factor para determinar la capacidad adaptativa: aptitudes cognitivas

En una forma explícita, el primer factor clave: la aptitud cognitiva, debe ser entendido como el nivel y tipo de aprendizaje e información que poseen los sujetos, que les permite comprender y dimensionar los cambios que afrontan en sus formas de vida a partir del planteamiento que hacen sobre las causas que consideran originan dichos cambios y que pueden o no relacionar de manera consciente con la variabilidad climática.

Para efectos de esta investigación, el nivel de aprendizaje se determina operativamente a partir del nivel de escolaridad que poseen los sujetos (datos de la ficha de identificación del participante). La justificación para el uso de este indicador es que el nivel educativo de los sujetos determina su capacidad para acceder y gestionar información externa que puede resultar de utilidad en el proceso de toma de decisiones a la adaptación.

En cuanto al tipo de aprendizaje, se plantean dos indicadores. El primero, se puede tipificar como un conocimiento basado en el aprendizaje instruido a partir de la experiencia que brinda el tipo de ocupación profesional u oficio que desempeñan los sujetos; información que se obtiene a partir de la ficha de identificación de los asistentes a los talleres comunitarios.

El segundo tipo de aprendizaje que se halla como un conocimiento tradicional o heredado de manera generacional a partir de la experiencia compartida y la socialización de prácticas de manejo que se asocian de manera íntima al entendimiento del entorno natural y sus recursos, una realidad común en el contexto de las sociedades rurales según refiere Madera (2006) citado en Dionisio e Ibarra (2013, p. 46), pero que al mismo tiempo es un aprendizaje que depende de la estabilidad de la estructura del sistema social.

En ese sentido, esta investigación exploró este indicador a partir de la información que los integrantes de las comunidades rurales de estudio manifestaron en relación a las actividades productivas que realizan y su entendimiento respecto al entorno natural y los recursos que

identifican como prioritarios para salvaguardar sus formas de vida y que se encuentran amenazados por el cambio climático. Para cumplir con ese propósito, en el instrumento para el levantamiento de datos en campo se plantearon de manera concreta preguntas en tres rubros: 1) tiempo de residencia en la localidad, 2) actividades productivas más importantes para la localidad y 3) recursos naturales utilizados de manera cotidiana.

La justificación para estos tres indicadores es que tanto el conocimiento explícito (nivel de escolaridad y profesión) como el conocimiento tácito (aprendizaje heredado) que poseen los sujetos de las comunidades rurales, son saberes que aun cuando se forjan en rutas de aprendizaje diferentes son igual de valiosos porque a partir de ese conocimiento los sujetos son capaces de generar modelos mentales que les permiten explicar los cambios que perciben y a partir de ello responder ante las repercusiones contextuales que afrontan. Es decir, la realidad individual o colectiva que perciben las comunidades rurales respecto a la variabilidad climática está fundamentada en el nivel y tipo de conocimiento que poseen y gestionan.

Mientras que el indicador "tipo de información" delinea la complejidad de la respuesta adaptativa en la forma de acción o estrategia adaptativa emprendida. Los datos requeridos para determinar los cuatro indicadores de las tres variables: "nivel, tipo de aprendizaje y tipo de información" del primer factor "aptitud cognitiva" se obtuvieron esencialmente a partir de fuentes de información primarias durante los talleres comunitarios implementados como parte del Plan de Trabajo del Proyecto PNUD CSP 2016 034. En el cuadro 2.2 se plantean las especificaciones de la estrategia metodológica.

#### 2.2.3.2 Segundo factor para determinar la capacidad adaptativa: Habilidades sociales

El segundo componente para determinar la capacidad adaptativa son las "habilidades sociales" y se refiere a los atributos que les permiten a los individuos trabajar de manera colectiva para generar medidas de adaptación ante los cambios que afronta como resultado de la variabilidad climática. Este factor considera tres variables: a) la estabilidad de la estructura social interna de las comunidades, b) la capacidad organizativa de los miembros para establecer objetivos comunes y la resolución de conflictos y c) la acción colectiva para el manejo de los recursos y bienes comunes. Los indicadores de cada variable y la estrategia metodológica para cada uno de ellos se refieren en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.2 Estrategia metodológica para hacer operativos los conceptos analíticos de capacidad adaptativa

Factor	Variable	Indicador	Fuente de información	Método	Técnica	Instrumento	
APTITUDES COGNITIVAS	Nivel de aprendizaje:	Grado de escolaridad	Fuente primaria: ficha de identificación de participante en taller  Fuente secundaria: INEGI 2010	Ejercicio escrito	Recopilación de datos individual	Entrevista estructurada	
				Consulta de base de datos	Revisión y captura de datos por localidad rural	Datos del ITER 2010	
	Tipo de aprendizaje:	Instruido como oficio o profesión	Fuente primaria: ficha de identificación de participante en taller 1.- Ocupación laboral 2.- Tipo de estudios	Ejercicio escrito	Recopilación de datos individual	Entrevista estructurada	
		Pragmático y heredado		Fuente primaria: Preguntas en tres rubros  1.- Tiempo de residencia en la localidad 2.- Actividades productivas más importantes de la localidad 3.- Recursos naturales utilizan de manera cotidiana	Ejercicio escrito y participativo	Recopilación de datos individual y colectiva a partir de una estrategia participativa	Entrevista estructurada
					Observación no participante Análisis del discurso	Anotaciones de campo	Bitácora de campo
	Tipo de información:	Acceso y disponibilidad de información	Fuente primaria: Sondeo entre los participantes respecto al cambio climático y el tipo de información en la que basan su respuesta adaptativa	Análisis del discurso	Anotaciones de campo	Bitácora de campo	
	<i>Instrumento analítico base: La secuencia de los ciclos de aprendizaje multinivel de Pahl-Wostl (2009)(ver apartado 1.1.3)</i>						

Fuente: Elaboración propia con base en Pahl-Wostl (2009), INEGI (2010), Hernández, Fernández y Baptista (2014), información del reporte de campo.

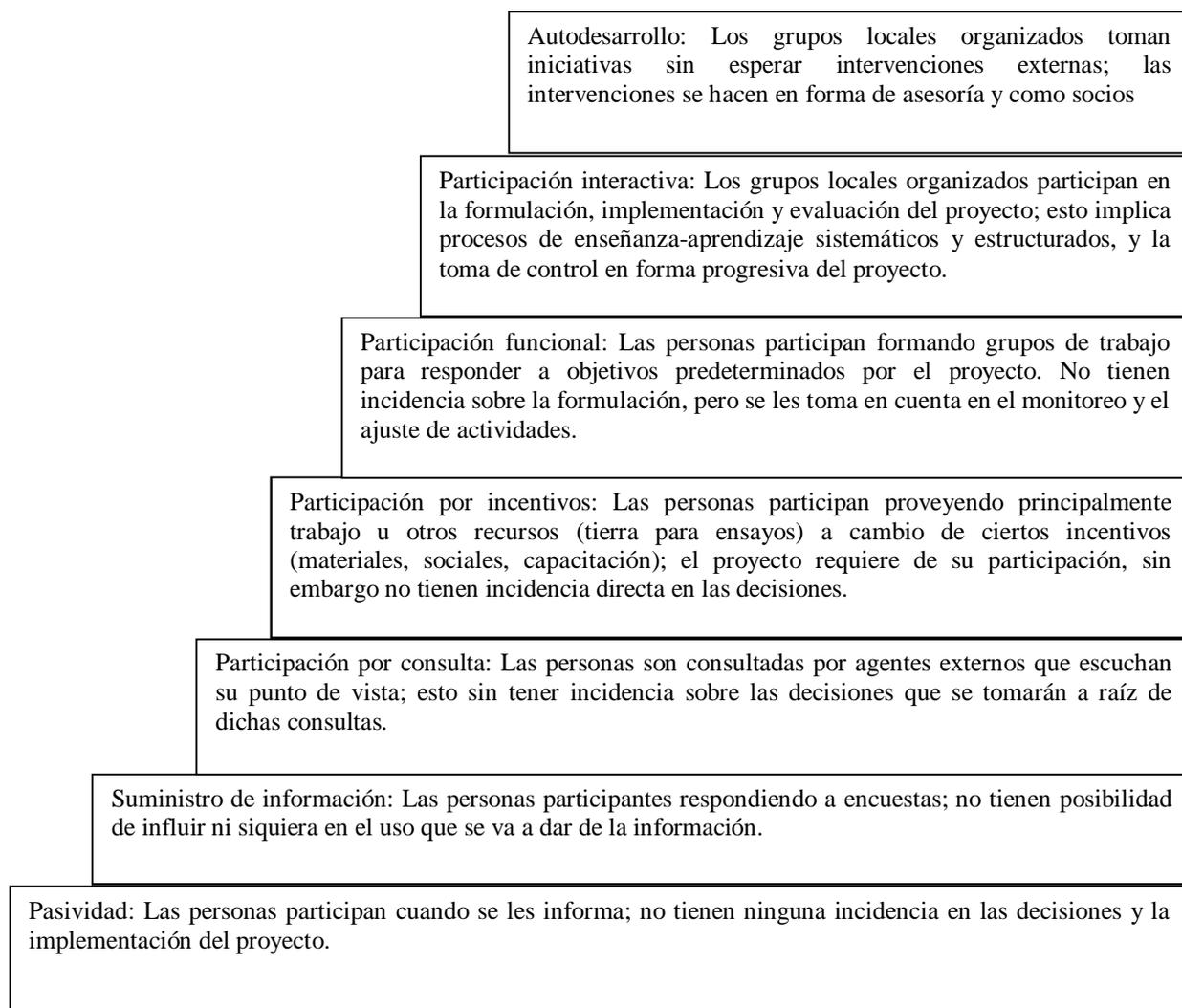
Cuadro 2.3 Estrategia metodológica para hacer operativos los conceptos analíticos de capacidad y respuesta adaptativa

Factor	Variable	Indicador	Fuente de información	Método	Técnica	Instrumento
HABILIDADES SOCIALES	Estructura social:	Estructura poblacional	Fuente primaria: Datos de edad y género de participantes	Ejercicio escrito	Recopilación de datos individual	Entrevista estructurada
			Fuente secundaria: Datos de género y edad por localidad del INEGI 2010	Consulta de base de datos	Revisión y captura de datos por localidad rural	Datos del ITER 2010
		Heterogeneidad laboral	Fuente primaria: Sondeo de la condición actual de las principales actividades productivas y económicas de la comunidad	Análisis del discurso	Anotaciones de campo	Bitácora de campo
			Fuente primaria: Preguntas en los rubros 1.- Actividades afectadas por los cambios en el ambiente 2.- Cambios en las actividades productivas y cotidianas	Ejercicio escrito	Recopilación de datos individual y colectiva	Entrevista estructurada
	Capacidad organizativa:	Identidad	Fuente primaria: preguntas en el rubro 1.- Pertenencia a grupos u organizaciones y de qué tipo 2.- Alianzas	Ejercicio escrito	Recopilación de datos individual	Entrevista estructurada
			Fuente secundaria: Tipo de organización que solicita apoyos del PROCODES de la CONANP por localidad rural	Consulta de base de datos	Captura y análisis de datos históricos 2010-2017	Avances físico-financiero del PROCODES
		Liderazgo	Fuente primaria: 1.- Reconocimiento de líderes y actores clave internos y externos de la localidad	Dinámica grupal	Recopilación de datos colectivos	Participación grupal
		Nivel de participación	Fuente primaria: 1.- Comportamiento de los participantes durante el taller y en los proyectos precedentes	Dinámica grupal	Observación no participante Anotaciones de campo	Escala de participación de Gelfius Bitácora de campo
			Fuente secundaria: 2.- Información de agentes externos a las comunidades rurales	Análisis del discurso	Entrevista	Guión de entrevista semiestructurada
	Acción colectiva:	Control y acceso de recursos	Fuente primaria: Sondeo entre los participantes respecto a la tenencia de la tierra y manejo de recursos	Análisis del discurso	Anotaciones de campo	Bitácora de campo
		Diversidad en el uso de recursos	Fuente primaria: pregunta asociada al rubro 1.- Acciones ante los cambios en sus actividades productivas y cotidianas	Análisis del discurso	Anotaciones de campo	Bitácora de campo
		Intercambio social	Fuente primaria: 1.- Nivel de comunicación entre los integrantes de los grupos organizados 2.- Relación entre los participantes	Análisis del discurso	Observación no participante Anotaciones de campo	Bitácora de campo
<i>Instrumento analítico base: La escalera de la participación de Geilfus (2009) modificada por Jiménez (2015)</i>						

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010), Hernández, Fernández y Baptista (2014), Jiménez (2015), CONANP (2018) e información del reporte de campo.

De manera adicional, se planteó el uso de la escalera de la participación de Geilfus (2009) modificada por Jiménez (2015) como instrumento analítico para determinar la forma de participación e involucramiento de los asistentes en los proyectos comunitario de su localidad, lo cual además evidencia el tipo de relaciones y grado de organización que guardan los miembros de las comunidades. En la figura 2.2 se puede observar las características que contempla la escalera de Geilfus (2009).

Figura 2.2 Escalera de la participación



Fuente: Jiménez (2015) modificada a partir de Geilfus (2009).

### 2.2.3.3 Tercer factor para determinar la capacidad adaptativa: Intereses y motivaciones

Finalmente, el tercer factor para determinar la capacidad adaptativa: "intereses y motivaciones" se refiere a la conveniencia o beneficio que los sujetos esperan obtener al actuar de manera individual o colectiva al elegir una opción entre varias posibles y cuyo reflejo es el sentido u orientación de las respuestas o medidas adaptativas que implementan ante un problema específico. Como refieren Poteete, Janseen & Ostrom (2012, p. 123) "la heterogeneidad de intereses con frecuencia refleja otras formas de heterogeneidad que afectan el acceso a los beneficios de los recursos naturales, o los beneficios mismos". Entre más metas comunes tengan los integrantes de las comunidades rurales la posibilidad de actuar en proyectos afines será mayor. Los "intereses y motivaciones" son elementos que se socializan y comparten en el imaginario colectivo, la afinidad de los grupos en sus creencias, valores y formas de vida se refleja en la identidad de las comunidades.

Para determinar el tipo de intereses y motivaciones de las comunidades rurales, se analizó el comportamiento de los grupos y sus respuestas durante las sesiones de los talleres para detectar el tipo de relación entre los miembros de la comunidad y el tipo de asuntos o temas de interés común para los participantes.

De manera complementaria también se analizaron las solicitudes de los proyectos del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) que la CONANP brindó a las comunidades rurales durante el periodo de 2010 a 2017, la finalidad de analizar dichos datos fue inferir que tipo de intereses priman en las respuestas adaptativas de las comunidades rurales a través de la orientación de los proyectos que los beneficiarios han solicitado del PROCODES.

Al ser un instrumento de política pública estratégico que busca promover la conservación de los ecosistemas en las Áreas Naturales Protegidas (ANP's), Zonas de Influencia (ZI) y Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC) a través de la participación colectiva y directa de la población local en actividades productivas alternativas que también contemplen el mejoramiento de la calidad de vida de los residentes (SEMARNAT, 2017) el PROCODES fue considerado, para efectos de esta investigación, como un instrumento capaz de influir de manera no intencional en el proceso adaptativo de las comunidades rurales de estudio; de manera que el análisis de los conceptos y alcances de los tipos y subtipos de proyectos del

PROCODES (apartado 3.4.1 y anexo 3 de las reglas de operación del PROCODES<sup>6</sup>) permitió adecuar y proponer un instrumento analítico para determinar la orientación de la respuesta adaptativa de las comunidades rurales de estudio (ver cuadro 2.4).

En el instrumento analítico, los proyectos del PROCODES son considerados estrategias de largo, mediano y corto plazo que además incentivan la participación, colaboración y trabajo colectivo dentro las comunidades rurales al condicionar el otorgamiento de los proyectos exclusivamente a equipos de trabajo bajo cualquiera de las siguientes figuras: a) grupos organizados, b) ejidos o comunidades o c) personas morales (SEMARNAT, 2017); características consideradas en los argumentos de esta investigación como medulares para la conformación de una estructura social interna fuerte que puede ayudar en la respuesta y proceso adaptativo ante la variabilidad climática.

En ese sentido; lo que se puede observar en el cuadro 2.4 son los cuatro tipos de proyectos disponibles del PROCODES: a) estudios técnicos, b) proyectos de conservación y restauración de ecosistemas, c) proyectos productivos alternativos y d) cursos de capacitación. El análisis de los proyectos solicitados por las comunidades de estudio son un referente para determinar la orientación de la respuesta adaptativa, mismo que se matiza con las respuestas de los participantes en los talleres comunitarios y que permite el planteamiento de tres tipos de orientación para la respuesta adaptativa: a) orientación socioambiental, b) orientación socioeconómica y c) orientación sociocultural cuyas características se describen en el cuadro 2.5.

---

<sup>6</sup> Ver anexo 2

Cuadro 2.4 Tipo de orientación de la respuesta adaptativa de las comunidades rurales según el tipo de proyecto solicitado del PROCODES

Tipo de proyecto	Subcategoría de apoyo	Tipo de apoyo	Orientación de la respuesta adaptativa
Estudios técnicos	Estrategia colectiva de largo plazo		
	Programas de desarrollo comunitario y/o microrregional	Estudios	Socioambiental
	Ordenamientos territoriales comunitarios y/o microrregionales		
	Estudios para el monitoreo, conservación y manejo de los recursos naturales		
	Estudios ambientales		
Estudios de factibilidad técnica y económica	Socioeconómica		
Proyectos de conservación y restauración de ecosistemas	Centros de promoción de cultura ambiental (m2)	Infraestructura	Socioambiental
	Conservación y restauración de suelos (ha y m3)	En especie	
	Plantaciones forestales (ha)	En especie	
	Reforestación (ha)	En especie	
	Mantenimiento de reforestación (ha)	Equipamiento	
	Podas sanitarias, control de plagas y enfermedades (ha)	En especie	
	Saneamiento de ecosistemas (ha, m2)	En especie	
	Restauración del hábitat (m, ha)	En especie	
	Manejo integral del fuego para la conservación de ecosistemas (km, ha, m2)	Equipamiento	
	Monitoreo y conservación de especies (ha, km)	Equipamiento	
	Establecimiento de barreras vivas y/o cortinas rompevientos (km)	En especie	
	Estrategia colectiva de mediano plazo		
Enriquecimiento de acahuales (ha)	En especie	Socioeconómica	
Cultivos de cobertura (ha)	En especie		
Construcción de presas y represas de gaviones (m3)	Infraestructura		
Construcción de represas de mampostería (m3)	Infraestructura		
Construcción de represas de piedra acomodada (m3)	Infraestructura		

	Construcción de terrazas (ha)	En especie	
	Prácticas mecánicas (ha)	En especie	
	Plantas para tratamiento de aguas residuales (m2 y m3)	Infraestructura	
	Construcción y manejo de estufas ahorradoras de leña (estufa)	Infraestructura	
	Ollas y/o hornos solares (pieza)	En especie	
	Construcción de obras para el manejo y captación del agua (m3)	Infraestructura	
Curso de capacitación	Curso de capacitación en educación ambiental	Formación y fortalecimiento de capacidades	Sociambiental (largo plazo)
	Cursos de capacitación para la gestión		Sociocultural (mediano plazo)
	Curso de capacitación para aplicación de nuevas tecnologías		Socioeconómica (corto plazo)
Proyectos productivos alternativos	Estrategia colectiva de corto plazo		
	Proyectos ecoturísticos (km, ha, lote, m2)	Infraestructura	Socioeconómico
	Establecimiento y mantenimiento de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (ha y m2)	Infraestructura	
	Establecimiento de viveros forestales (m2)	Infraestructura	
	Establecimiento de huertos comunitarios (m2)	Infraestructura	
	Recuperación de suelo para uso productivo (ha, m2)	En especie	
	Establecimiento de apiarios (colmena y lote)	Equipamiento	
	Talleres para la transformación de recursos naturales (lote y m2)	Infraestructura	
	Establecimiento y mantenimiento de plantaciones agroforestales (ha)	Infraestructura	
Certificación de la producción orgánica (proceso)	Económico		

Fuente: Elaboración propia con base en Semarnat (2017) e información del reporte de campo.

Cuadro 2.5 Categorías para determinar la orientación de la respuesta adaptativa de las comunidades rurales de estudio

Categoría	Descripción
Socioambiental	Se refiere a aquellos proyectos que son solicitados por un grupo organizado de personas cuyo interés o motivación se centra en la intención de fomentar la conservación de los ecosistemas como una estrategia para la preservación de sus actividades productivas y formas de vida a largo plazo y cuya decisión parte de un entendimiento de las relaciones recíprocas entre los componentes de los sistemas biofísicos y sociales.
Socioeconómica	Se refiere a aquellos proyectos que son solicitados por un grupo organizado de personas cuyo interés o motivación prioritaria es la continuidad de sus actividades productivas tradicionales pero con cierto grado de flexibilidad al cambio en su forma de manejo y gestión de los recursos naturales. Se considera una medida con visión de corto plazo para responder ante los efectos de la variabilidad climática.
Sociocultural	Se refiere aquellos proyectos que son solicitados por un grupo organizado de personas cuyo interés o motivación se centra en salvaguardar elementos de valor cultural, tradicional o de identidad de la comunidad que se han visto afectados por la variabilidad climática. Se considera una medida de visión de largo y mediano plazo.

Fuente: Elaboración propia con base en Semarnat (2017) e información del reporte de campo.

El análisis conjunto de los tres componentes propuestos para determinar la capacidad adaptativa (capacidades cognitivas, habilidades sociales e intereses y motivaciones) cumple con el tercer objetivo planteado en la presente investigación.

#### 2.2.4 Síntesis de la estrategia metodológica: vulnerabilidad social, capacidad adaptativa y respuesta adaptativa

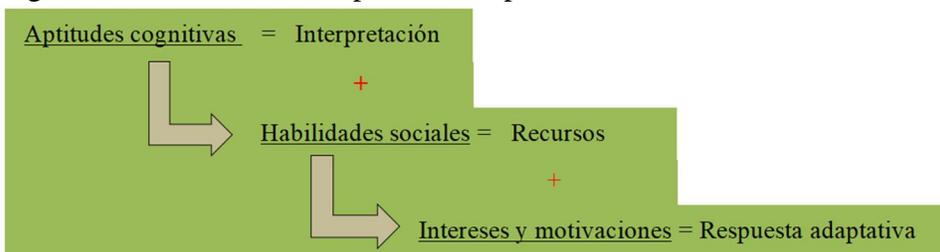
A manera de síntesis, en el diagrama 2.1 se pueden observar los factores e indicadores que hacen operativos los conceptos centrales de estudio. La vulnerabilidad social, la capacidad adaptativa y la respuesta adaptativa son los tres conceptos analíticos que se han planteado para analizar el fenómeno del proceso social de adaptación ante los efectos de la variabilidad climática en las comunidades rurales de estudio; mientras que los elementos de exposición y sensibilidad son considerados conceptos complementarios que sirven para explicar el tipo de fenómenos climáticos al que se encuentran expuestas y el grado de sensibilidad que tienen las comunidades rurales, características necesarias para definir la vulnerabilidad social según

refiere el IPCC (2007). El esquema analítico y metodológico (diagrama 2.1) planteado, también es consistente con el concepto operativo de la capacidad adaptativa, entendida como:

“Las aptitudes cognitivas y habilidades sociales que permiten en un sistema social implementar los recursos de los que dispone y que en acompañamiento a sus intereses o motivaciones generan una respuesta adaptativa ante los efectos asociados a la variabilidad climática.”

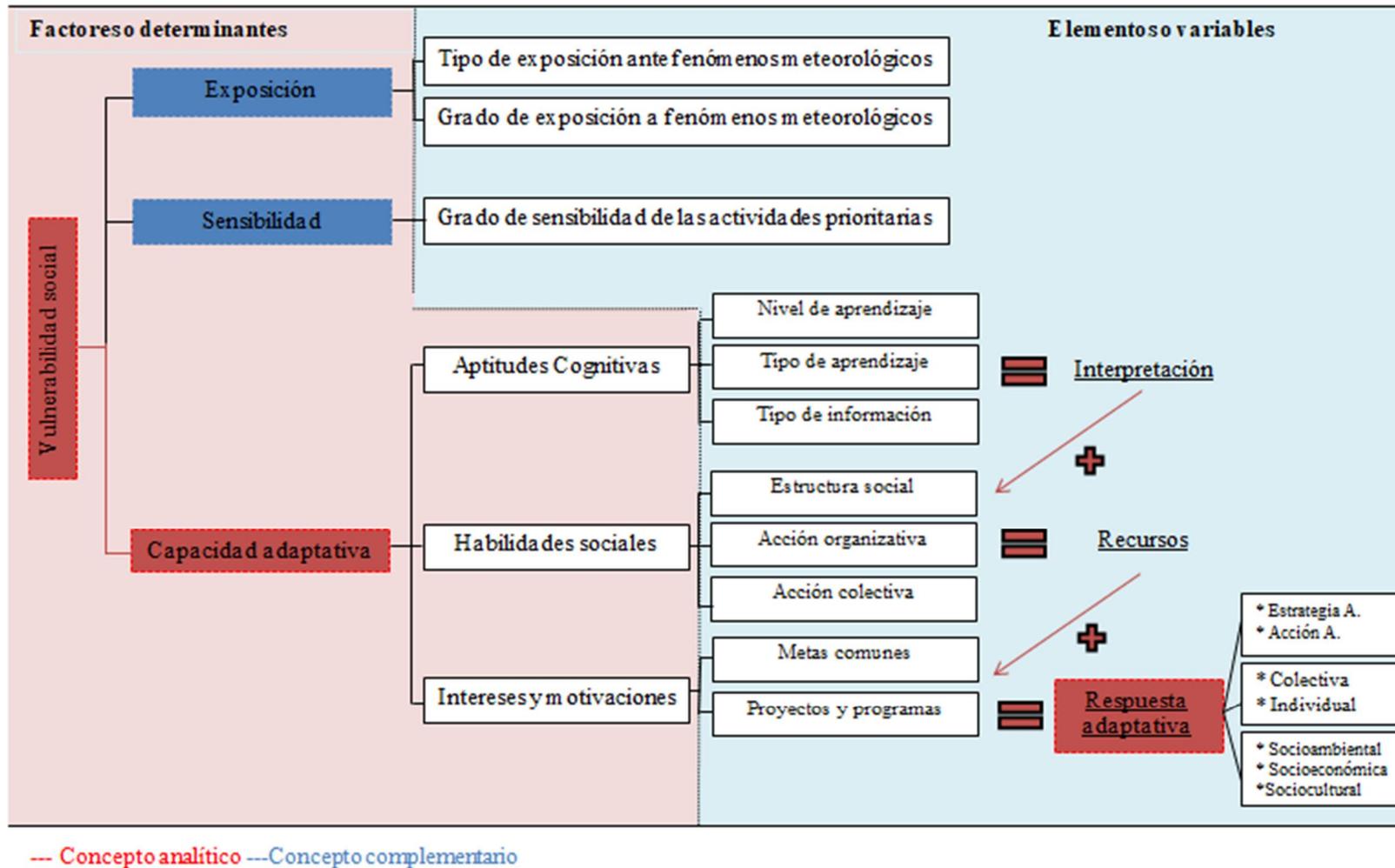
Con base en ese marco de conceptualización y lo enmarcado en el diagrama 2.1 es posible señalar específicamente en lo referente a la capacidad adaptativa, que las “aptitudes cognitivas” determinan la “interpretación” que los sujetos hacen sobre los efectos y causas de la variabilidad climática. Que dicha “interpretación” aunada a las “habilidades sociales” de cada sujeto explica los “recursos” de los que disponen para hacer frente a los efectos de la variabilidad climática. Y que es en los “intereses y motivaciones” donde se define la orientación de la respuesta adaptativa (figura 2.3).

Figura 2.3 Factores de la capacidad adaptativa



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 2.1 Esquema analítico y metodológico: Conceptos centrales de la investigación



Fuente: Elaboración propia con base en IPCC (2007), Pahl-Wostl (2009) y Poteete., Janseen & Ostrom (2012).

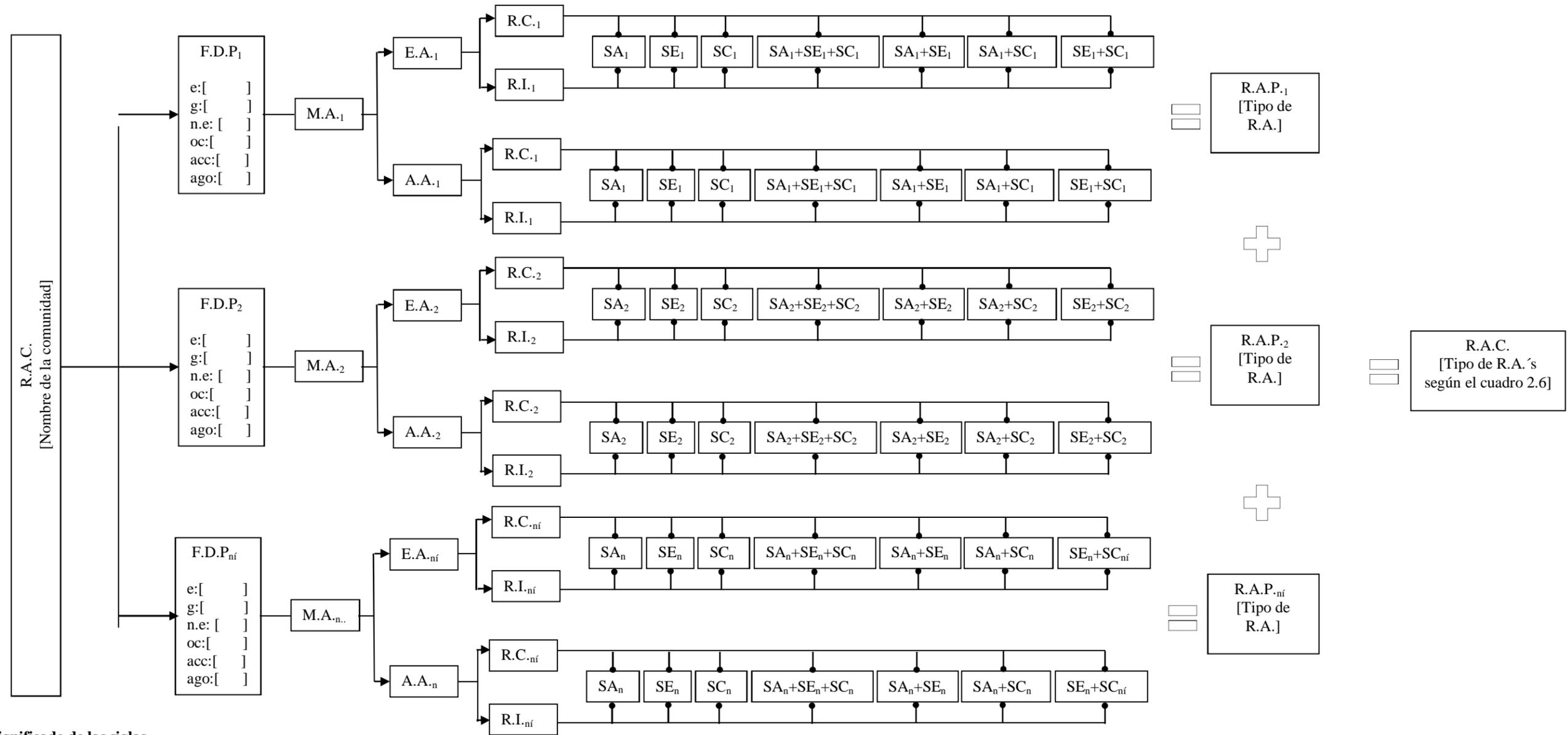
#### 2.2.4.1 Respuesta adaptativa

La respuesta adaptativa es un componente resultante de la capacidad adaptativa, expresado de manera operativa a partir de sus tres elementos conceptuales (ver capítulo I apartado 1.2.1). Tal y como se muestra en el diagrama 2.1 el primer elemento refiere que la forma de la respuesta adaptativa puede categorizarse como una acción adaptativa o una estrategia adaptativa a partir del nivel de análisis y planeación de las acciones emprendidas. La categorización se hace en función del análisis de las medidas de adaptación que los integrantes de las comunidades rurales implementan como respuesta ante los cambios que afrontan bajo el enfoque de tres variables: a) la complejidad de las acciones, b) la diversidad en las acciones y c) la flexibilidad al cambio en cuanto a la manera de desarrollar sus actividades prioritarias.

El segundo criterio para la categorización de la respuesta adaptativa se enfoca en el carácter social de la respuesta; es decir, si mantiene un sentido individual o colectivo. La manera de determinar a qué clase corresponde cada comunidad rural de estudio considera el nivel de colaboración percibido por tres tipos de espectadores diferentes: a) la percepción de los integrantes de las comunidades, b) la percepción de los informantes externos a las comunidades y c) la percepción propia del investigador. El último criterio de categorización contempla la orientación de la respuesta adaptativa, que puede ser de tipo: a) sociambiental, b) socioeconómico, d) sociocultural o a la combinación entre estos tres tipos.

El esquema 2.1 muestra la propuesta metodológica que permite determinar el tipo de respuesta adaptativa comunitaria, cuyo resultado es derivado del análisis de las medidas de adaptación implementadas por cada uno de los participantes de las comunidades de estudio. La combinación de las opciones de los tres criterios de respuesta adaptativa: a) acción o estrategia (2 opciones posibles), b) individual o colectiva (2 opciones posibles) y c) orientación de la respuesta adaptativa (7 opciones posibles); dan como resultado 28 categorías de respuesta adaptativa las cuales se clasifican en seis niveles de capacidad adaptativa (ver cuadro 2.6), cuyas características se describen en el cuadro 2.7.

Esquema 2.1 Propuesta metodológica para determinar el tipo de respuesta adaptativa de las comunidades rurales de estudio



**Significado de las siglas**

R.A.C. (Respuesta adaptativa comunitaria)

\*F.D.P. (Ficha descriptiva del participante)

M.A. (Medida de adaptación)

E.A. (Estrategia adaptativa)

A.A. (Acción adaptativa)

R.C. (Respuesta colectiva)

R.I. (Respuesta individual)

SA (Socioambiental)

SE (Socioeconómico)

SC (Sociocultural)

R.A.P. (Respuesta adaptativa del participante)

**\*Datos de la ficha descriptiva del participante**

e: [edad del participante]

g: [género]

n.e: [nivel de escolaridad]

oc: [ocupación]

acc: [acceso a recursos naturales y territorio]

ago: [asociación a grupo organizado]

Fuente: Elaboración con base en el análisis de información del reporte de campo.

Cuadro 2.6 Categorías de la respuesta adaptativa para la clasificación de la capacidad adaptativa para las comunidades rurales

<b>id</b>	<b>Tipo de respuesta adaptativa jerarquizada</b>	<b>Tipo y nivel de C.A.</b>
1	Estrategia colectiva socioambiental, socioeconómica y sociocultural	Alta capacidad adaptativa comunitaria
2	Estrategia colectiva sociambiental y económica	
3	Estrategia colectiva socioambiental y sociocultural	
4	Estrategia colectiva ambiental	
5	Estrategia individual socioambiental, socioeconómica y sociocultural	Alta capacidad adaptativa individual y potencialmente comunitaria
6	Estrategia individual sociambiental y económica	
7	Estrategia individual socioambiental y sociocultural	
8	Estrategia individual ambiental	
9	Acción colectiva socioambiental, socioeconómica y sociocultural	Media capacidad adaptativa comunitaria
10	Acción colectiva sociambiental y económica	
11	Acción colectiva socioambiental y sociocultural	
12	Acción colectiva ambiental	
13	Acción individual socioambiental, socioeconómica y sociocultural	Media capacidad adaptativa individual y potencialmente comunitaria
14	Acción individual sociambiental y económica	
15	Acción individual socioambiental y sociocultural	
16	Acción individual ambiental	
17	Estrategia colectiva sociocultural	Baja capacidad adaptativa
18	Estrategia colectiva sociocultural y socioeconómica	
19	Acción colectiva sociocultural	
20	Acción colectiva sociocultural y socioeconómica	
21	Estrategia individual sociocultural	
22	Estrategia individual sociocultural y socioeconómica	
23	Acción individual sociocultural	
24	Acción individual sociocultural y socioeconómica	
25	Estrategia colectiva socioeconómica	Maladaptación
26	Estrategia individual socioeconómica	
27	Acción colectiva socioeconómica	
28	Acción individual socioeconómica	

Fuente: Elaboración propia.

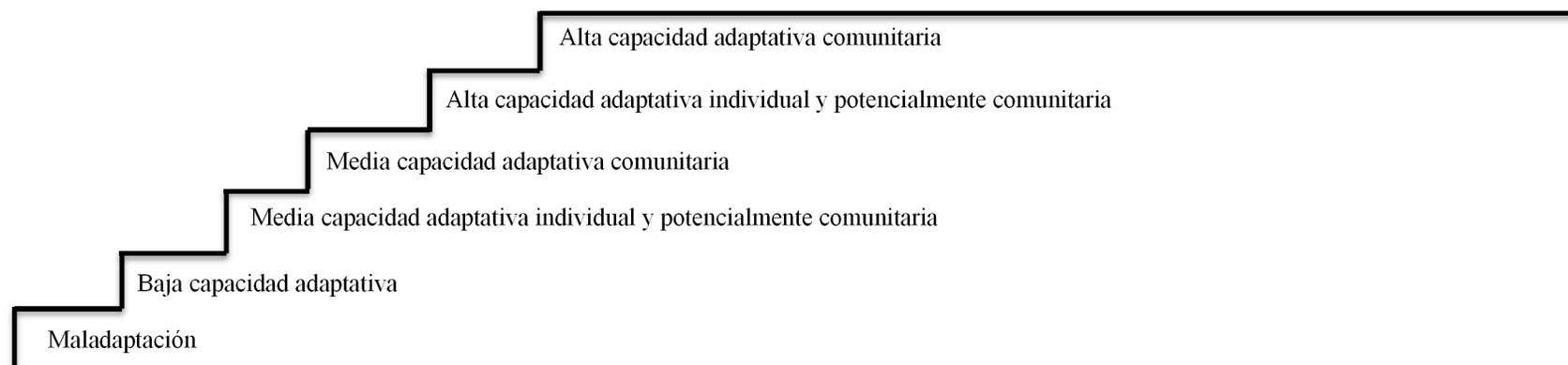
La suma de las respuestas adaptativas de todos los participantes definió la ruta de respuesta adaptativa comunitaria, misma que se ubicó en una de las seis categorías de la ñescalera de la capacidad adaptativaö (ver figura 2.4) y que en acompañamiento a las características de la ficha descriptiva de los participantes por comunidad, permitió explicar tres cuestiones: a) la naturaleza de la respuesta adaptativa, b) la condición de la capacidad adaptativa de la comunidad y c) la tendencia en el proceso de adaptación de la comunidad a partir de la tipología de la adaptación propuesta por el IPCC (2001) (ver capítulo I cuadro 1.2).

Cuadro 2.7 Descriptores según la categoría de respuesta adaptativa de las comunidades rurales

Categorías (a+b)	Descripción	Categorías +(c)	Descripción
Estrategia colectiva	Se caracteriza por presentar respuestas adaptativas en las que la mayoría de los integrantes de la comunidad eligen como parte de un grupo u organización una o varias acciones de una serie de propuestas previamente analizadas con la finalidad de afrontar los cambios que perciben por efecto de la variabilidad climática. En este tipo de respuesta adaptativa es común encontrar una comunidad de estructura social fuerte en donde los integrantes del grupo cuentan con un conocimiento amplio y/o diversificado.	Socioambiental	Se refiere a aquellos proyectos que son solicitados por un grupo organizado de personas cuyo interés o motivación se centra en la intención de fomentar la conservación de los ecosistemas como una estrategia para la preservación de sus actividades productivas y formas de vida a largo plazo y cuya decisión parte de un entendimiento de las relaciones recíprocas entre los componentes de los sistemas biofísicos y sociales.
Estrategia individual	Se caracteriza por presentar respuestas adaptativas en las que la mayoría de los integrantes de la comunidad ejecutan de manera individual una o varias acciones de una serie de propuestas previamente analizadas con la finalidad de afrontar los cambios que perciben por efecto de la variabilidad climática. Este tipo de respuesta adaptativa se distingue porque la capacidad para el trabajo en grupo es limitada y los integrantes de la comunidad optan por generar respuestas de manera aislada e independiente del resto del grupo.	Socioeconómica	Se refiere a aquellos proyectos que son solicitados por un grupo organizado de personas cuyo interés o motivación prioritaria es la continuidad de sus actividades productivas tradicionales pero con cierto grado de flexibilidad al cambio en su forma de manejo y gestión de los recursos naturales. Se considera una medida con visión de corto plazo para responder ante los efectos de la variabilidad climática.
Acción colectiva	Se caracteriza por presentar respuestas adaptativas en las que la mayoría de los integrantes de la comunidad toman decisiones como parte de un grupo u organización a partir de un razonamiento simple del problema y sus causas, implementando una acción o varias acciones por sentido común y de manera instintiva con la finalidad de afrontar los cambios que perciben por efecto de la variabilidad climática. En este tipo de respuesta adaptativa es posible encontrar que los integrantes del grupo cuentan con una preparación educativa básica.	Sociocultural	Se refiere aquellos proyectos que son solicitados por un grupo organizado de personas cuyo interés o motivación se centra en salvaguardar elementos de valor cultural, tradicional o de identidad de la comunidad que se han visto afectados por la variabilidad climática. Se considera una medida de visión de largo y mediano plazo.
Acción individual	Se caracteriza por presentar respuestas adaptativas en las que la mayoría de los integrantes de la comunidad ejecutan una acción o varias acciones de manera aislados con la finalidad de afrontar los cambios que perciben por efecto de la variabilidad climática y cuyas decisiones parten de un razonamiento simple del problema y sus causas. En este tipo de respuesta adaptativa es común encontrar una estructura social inestable y conflictos entre los integrantes, lo que limita su capacidad para actuar de manera colectiva.		
a= Aptitudes cognitivas ( <i>estrategia o acción</i> ) b= Habilidades sociales ( <i>colectiva o individual</i> ) c= Intereses o motivaciones ( <i>sociambiental/socioeconómico/sociocultural o sus combinaciones</i> )			

Fuente: Elaboración propia con base en los aportes analíticos de Pahl-Wostl (2009), la escala de participación modificada de Geilfus (2009) por Jiménez (2015), Semarnat (2017) e información del reporte de campo.

Figura 2.4 Escalera para medir la capacidad adaptativa de las comunidades rurales (Propuesta)



Tipo de capacidad adaptativa	Recomendación en materia de política pública
<p><b>Maladaptación</b> Se trata de una población que no necesariamente reside o forma parte de la comunidad, pero si desarrolla sus actividades productivas en el territorio, por tales razones desconoce o ignora deliberadamente los efectos de la variabilidad climática en las actividades productivas y formas de vida de los locales y su único interés es la remuneración económica que obtiene del aprovechamiento de los recursos de la región por lo que este tipo de escenario se asocia más bien al esquema de desarrollo de empresas foráneas</p>	<p>En este tipo de casos y en cuestiones de política pública en materia de adaptación al cambio climático se recomienda que los agentes del sector público enfoquen su apoyo en formar y fortalecer de manera anticipada capacidades para el proceso de la adaptación en las comunidades locales y así evitar este tipo de escenarios. En este caso se considera que el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos en la comunidad debe ser planificado y anticipado.</p>
<p><b>Baja capacidad adaptativa</b> Aunque la población local se caracteriza por tener un sentido de pertenencia y arraigo por el territorio asociado al elemento sociocultural del que se puede partir para incentivar el desarrollo de la capacidad adaptativa en la comunidad; sus acciones y/o estrategias emprendidas no se relacionan de ningún modo a la percepción de los efectos de la variabilidad climática en sus actividades y formas de vida lo que puede llevar a una maladaptación.</p>	<p>En escenarios de esta índole y en cuestiones de política pública en materia de adaptación al cambio climático se recomienda que los agentes del sector público enfoquen su apoyo en sensibilizar e informar a la población local respecto a la amenaza del cambio climático en sus formas de vida. En este caso se considera que el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos en la comunidad debe ser informativo.</p>
<p><b>Media capacidad adaptativa individual y potencialmente comunitaria</b> Aunque la población local percibe los efectos de la variabilidad climática en sus actividades productivas y formas de vida su razonamiento sencillo y sus habilidades sociales limitan la respuesta adaptativa de la comunidad a acciones instintivas y de sentido común que ejecutan de manera aislada,</p>	<p>En escenarios de esta índole y en cuestiones de política pública en materia de adaptación al cambio climático se recomienda que los agentes del sector público enfoquen su apoyo en evaluar el potencial de la población local para generar proyectos comunes con base en el tipo de capacidades e intereses de</p>

<p>haciendo que la población local sea proclive a adoptar cualquier propuesta de acción de agentes externos públicos o privados.</p>	<p>la población. En este caso se considera que el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos debe ser un acompañamiento muy cercano y reiterativo con la comunidad.</p>
<p><b>Media capacidad adaptativa comunitaria</b>  La población local genera acciones instintivas y de sentido común e incluso son proclives a adoptar opciones alternativas propuestas por agentes externos a la comunidad debido a que su entendimiento de las causas de la variabilidad climática y sus efectos en las actividades productivas y sus formas de vida parten de un razonamiento sencillo. Por tales motivos, la ventana de oportunidad de este tipo de capacidad adaptativa se centra en la estructura social de la comunidad la cual se basa en intereses comunes de la población local como la pertenencia a grupos organizados, una condición socioeconómica homogénea, actividades productivas similares, un nivel de participación mayormente horizontal para la toma de decisiones y un sentido de identidad y pertenencia por el territorio similar; características que facilitan la cooperación y disposición al trabajo en equipo.</p>	<p>En escenarios de esta índole y en cuestiones de política pública en materia de adaptación al cambio climático se recomienda que los agentes del sector público enfoquen los apoyos y subsidios en la formación y/o fortalecimiento de capacidades en función de los proyectos de mayor interés para las comunidades que parta de un diagnóstico respecto al nivel y tipo de preparación educativo de la población local. En este caso se considera que el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos en la comunidad debe ser cercano y constante.</p>
<p><b>Alta capacidad adaptativa individual y potencialmente comunitaria</b>  Solo algunos actores locales cuentan con un conocimiento respecto a la dinámica de la variabilidad climática en el territorio y la forma en la que se relaciona con los cambios en las actividades productivas y formas de vida de la comunidad, por ello sus respuestas adaptativas consideran el componente sociambiental como un elemento estratégico. La desventaja de este tipo de capacidad adaptativa es que su nivel de impacto en la comunidad puede ser reducido debido al carácter individualista y aislado de las acciones.</p>	<p>En escenarios de esta índole y en cuestiones de política pública en materia de adaptación al cambio climático se recomienda que la participación de los agentes del sector público se enfoque en la detección y vinculación con los actores locales con el potencial para convertirse en líderes de proyectos para la adaptación y agentes de cambio local en sus comunidades. En este caso el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos en la comunidad se considera parcial y focalizado.</p>
<p><b>Alta capacidad adaptativa comunitaria</b>  La población local cuenta con un conocimiento amplio y claro respecto a la dinámica de la variabilidad climática en el territorio y la forma en la que se relaciona con los cambios en las actividades productivas y formas de vida de la comunidad, por ello sus respuestas adaptativas se destacan por acciones de carácter estratégico que denotan la capacidad reflexiva y analítica de los grupos organizados de la comunidad quienes mantienen una visión común y de largo plazo que contempla de manera prioritaria el aspecto socioambiental en la toma de decisiones para responder ante los problemas que afronta la comunidad en relación a la variabilidad climática.</p>	<p>Dado que en este tipo de sistemas sociales la identidad como comunidad es clara y las aptitudes cognitivas de la población local son lo suficientemente amplias y diversas que agilizan los procesos de retroalimentación e intercambio de información y conocimiento; se propone que en cuestiones de política pública en materia de adaptación al cambio climático, la participación de los agentes del sector público se enfoque al asesoramiento específico y apoyo en recursos concretos para los proyectos de interés prioritario para la comunidad. En este caso el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos en la comunidad se considera mínimo y ocasional.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en información del reporte de campo.

Finalmente, una vez determinados el tipo de capacidad adaptativa por comunidad, lo que procedió fue determinar el escenario de vulnerabilidad social a partir de los resultados de las tres variables que componen el concepto; es decir: la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa.

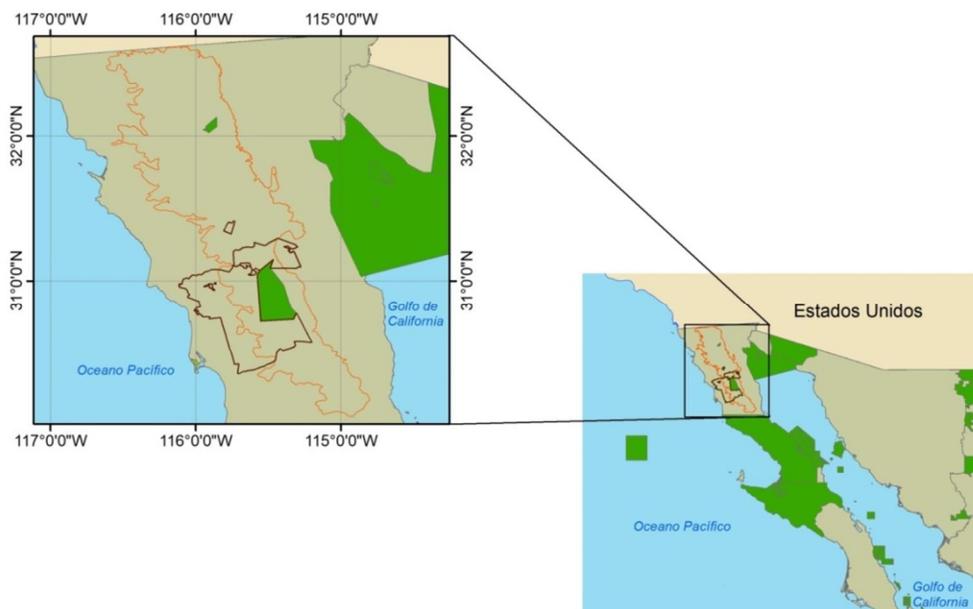
#### 2.2.5 Inmersión en campo: diseño y ejecución de los talleres comunitarios

Para el cierre del capítulo metodológico a continuación se describe el proceso que se siguió para el levantamiento de información durante el trabajo de campo. En la imagen 2.1 se puede observar la localización geográfica del área de influencia entorno al polígono del Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir. A partir de esa delimitación espacial, se realizó una convocatoria entre los actores locales de los sitios aledaños para que participaran en sesiones de talleres comunitarios con la finalidad de brindar información relacionada a las medidas adaptativas implementadas en sus actividades productivas y formas de vida cotidiana como respuesta ante el cambio climático.

El resultado obtenido de la convocatoria fue el desarrollo de tres talleres comunitarios con una asistencia diferencial entre los actores locales participantes. En el primer taller los asistentes fueron mujeres y hombres residentes de la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa. El segundo taller se caracterizó por la presencia exclusiva de hombres provenientes del ejido el Tepi y la localidad llamada Valle de la Trinidad, dedicados principalmente a las actividades relacionadas con la ganadería, la recolección de yuca y algunos a la agricultura. Finalmente, el último taller se llevó a cabo con la participación de rancheros propietarios de la porción norte del ejido Bramadero, cuya característica principal fue el parentesco familiar entre los asistentes y la paridad entre el género de los asistentes.

En el cuadro 2.8 se puede observar algunos otros datos complementarios que se relacionan principalmente a la parte logística de los talleres comunitarios. Además, cabe señalar que los tres talleres comunitarios se realizaron en las localidades pertenecientes al municipio de Ensenada.

Imagen 2.1 Localización geográfica del área de influencia del PNSSPM



Fuente: Elaboración propia con base en datos vectoriales de INEGI (2016) e INEGI (2017).

En cuanto al tiempo de las sesiones, se calcula que en promedio los talleres comunitarios tuvieron una duración máxima de tres horas, con una dinámica particular en cada una de ellas definida por las características participativas de los asistentes, por lo que cabe mencionar que tanto la estrategia de campo como los ejercicios implementados por los talleristas se fueron adecuando a las necesidades de los participantes, lo que denotó la capacidad y flexibilidad al cambio tanto de los talleristas, como del instrumento de campo y la metodología.

Cuadro 2.8 Ficha control de los talleres comunitarios

Número y nombre de taller comunitario	Fecha en que se realizó el taller	Número de participantes			Lugares de procedencia de los participantes	Sitio donde se realizó el taller
		H	M	Total		
Taller 1 Ex Hacienda Sinaloa	03 de Marzo de 2018	4	7	11	Colonia agrícola Ex Hacienda Sinaloa	Escuela primaria de la localidad
Taller 2 Ejido el Tepi	24 de Marzo 2018	11	0	11	*Ejido el Tepi *Valle de la Trinidad	Salón ejidal de la localidad Lázaro Cárdenas
Taller 3 Bramadero norte	07 de Abril 2018	4	5	9	*Rancho las Cabras *Rancho el Coyote *Rancho los Tepetates	Oficinas de gobierno del Estado de Baja California
<b>Totales</b>		<b>19</b>	<b>12</b>	<b>31</b>	*San Telmo *Ensenada	

Fuente: Elaboración propia con base en datos del reporte de campo (minutas, listas de asistencia y evidencias fotográficas)

En lo que respecta al instrumento principal para el levantamiento de datos en campo, se diseñó un formato de entrevista estructurada con preguntas bajo el esquema de cinco puntos principales:

- a) Perfil social del entrevistado: Datos recabados sobre el género, rango de edad, nivel de escolaridad, localidad de residencia, tiempo viviendo en la localidad y ocupación del participante.
- b) Actividades productivas y recursos prioritarios de las comunidades rurales: expuestos y sensibles al cambio climático.
- c) Percepción de cambio en tres vertientes: i) condiciones climáticas y meteorológicas, ii) entorno natural y iii) actividades productivas y cotidianas.
- d) Estructura organizativa: Apoyos externos, alianzas y liderazgo.
- e) Medidas de adaptación: Vigentes y propuestas.

Adicionalmente durante los talleres comunitarios; se hizo uso de la técnica de observación no participante, el análisis del discurso, así como la incursión con preguntas semiestructuradas a algunos asistentes identificados como actores clave, con la finalidad de ahondar en algunas características de la población en relación a sus interacciones sociales, las motivaciones e intenciones de las medidas adaptativas implementadas por los participantes, la estructura socio-organizacional de las comunidades y algunos atributos y habilidades características de sus integrantes; impresiones e interpretaciones propias que fueron registradas como anotaciones en la bitácora de campo.

## 2.5 Fuentes de información complementaria: entrevistas semiestructuradas a informantes externos

Para complementar la información obtenida de los participantes de las comunidades rurales, se llevaron a cabo de manera simultánea al proceso de los talleres comunitarios seis entrevistas semiestructuradas a agentes externos clave: dos a informantes del sector académico, tres a funcionarios públicos y una última a un representante del sector de la organización de la sociedad civil.

El propósito de las entrevistas fue conocer la perspectiva de estos agentes externos respecto a los elementos que consideran han intervenido en el proceso de adaptación social de las

comunidades rurales de estudio; así como la relación que guardan dichos elementos con las medidas adaptativas implementadas por los agentes locales.

El instrumento implementado para la recolección de datos en campo fue el guión de entrevista semiestructurada. El planteamiento de las preguntas fue flexible y se fue adaptando en función del desarrollo de la entrevista, aunque siempre respetando el marco temático del guión, el cual se diseñó a partir de la tipología de preguntas propuesta por Mertens (2010) citada en Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 404) las cuales se agruparon en tres secciones.

La primera sección consideró *preguntas de antecedentes* las cuales estuvieron orientadas al contexto y perfil del entrevistado. La segunda sección abarcó las *preguntas de opinión* las cuales fueron orientadas a aspectos del proceso adaptativo de los sistemas sociales de las comunidades rurales. Y finalmente la sección tres, contempló las *preguntas de conocimiento* enfocadas a información específica en la que los entrevistados poseían mayor dominio del tema debido a su experiencia previa en el trabajo con comunidades rurales de la región.

A manera de síntesis, en el cuadro 2.9 se mencionan las características principales de los entrevistados y los elementos clave del guión de entrevista aplicado. Las preguntas concretas realizadas a cada uno de los informantes clave se pueden consultar en el apartado de anexos (sección de anexos 3).

Con el consentimiento verbal de los informantes, las entrevistas fueron grabadas en audio para su posterior transcripción y análisis. En términos generales, las entrevistas tuvieron una duración promedio de una hora cada una. El análisis de la información recabada permitió construir un panorama más amplio en tres aspectos fundamentales de la investigación: a) la construcción social del proceso adaptativo que están experimentando las comunidades rurales de estudio, b) los escenarios de cambio a los que pueden estarse perfilando en función de sus respuestas vigentes y medidas propuestas y c) los elementos o recursos que los informantes externos perciben que les hacen falta a las comunidades rurales para transitar hacia el mejor escenario adaptativo.

Cuadro 2.9 Ficha control de las entrevistas realizadas a los seis informantes externos y las características del guión de entrevista semiestructurada

Características de los informantes externos entrevistados			Enfoque de las preguntas planteadas en el guión de entrevista		
Sector al que representa	Tipo de informante	Fecha y lugar de la entrevista	Primera sección (preguntas de antecedentes):	Segunda sección (preguntas de opinión):	Tercera sección (preguntas de conocimiento específico):
Académico	Investigadora de la Facultad de Ciencias de Baja California	23 de Marzo del 2018 Cafetería en plaza comercial en Ensenada, B.C.	a) Tipo de relación y acercamiento con las localidades rurales de la región  b) Años y tipo de experiencia en el trabajo con comunidades rurales de la región	a) factores que podrían estar condicionando la capacidad y tipo de respuesta adaptativa de las localidades rurales  b) estrategias y tipos de adaptación implementados por las localidades rurales	a) Procesos sociales y estructura organizacional presentes en las localidades rurales de la región
	Experto en culturas populares de Baja California	22 de Marzo del 2018 Oficinas de la dirección general de culturas populares en Tijuana, B.C.			a) Procesos históricos y culturales para la contextualización de las formas de vida de las localidades rurales de la región
Gubernamental: Funcionario público de la CONANP <sup>1</sup>	Oficial de campo del PNSSPM <sup>1</sup>	21 de Marzo del 2018 Cafetería en plaza comercial en Ensenada, B.C.	c) los principales retos presentes y futuros que enfrentan o enfrentarán las sociedades rurales ante la variabilidad climática  d) el nivel de entendimiento y concientización que perciben de las localidades rurales respecto a los cambios que afrontan y la manera en que la que responden  e) el nivel de flexibilidad y capacidad de cambio que perciben de las localidades rurales en sus formas de vida y actividades productivas  f) las limitantes y oportunidades que poseen de las localidades rurales en el proceso social de la adaptación ante la variabilidad climática g) elementos o recursos que podrían mejorar sus oportunidades para transitar a una buena adaptación	c) los principales retos presentes y futuros que enfrentan o enfrentarán las sociedades rurales ante la variabilidad climática  d) el nivel de entendimiento y concientización que perciben de las localidades rurales respecto a los cambios que afrontan y la manera en que la que responden  e) el nivel de flexibilidad y capacidad de cambio que perciben de las localidades rurales en sus formas de vida y actividades productivas  f) las limitantes y oportunidades que poseen de las localidades rurales en el proceso social de la adaptación ante la variabilidad climática g) elementos o recursos que podrían mejorar sus oportunidades para transitar a una buena adaptación	a) Estructura y dinámica social en las localidades rurales b) Intereses y motivaciones de los grupos de trabajo en sus respuestas adaptativas
	Técnico encargada del programa PROCODES <sup>1</sup>	13 de Abril del 2018 Cafetería en oficinas de Gobierno del Estado de B.C.			a) Procedimiento administrativo para la solicitud del programa PROCODES b) Aptitudes, habilidades y limitantes percibidas en los solicitantes para la autogestión del programa
	Subdirector encargado del PNSPM	13 de Abril del 2018 Cafetería en oficinas de Gobierno del Estado de B.C.			a) Instrumentos de política en materia de adaptación al CC disponibles para las localidades rurales b) Estrategia de la Conanp para la difusión, asignación y seguimiento de los instrumentos de política en materia de adaptación al CC c) Efectividad de los programas y subsidios en el proceso de adaptación al CC de las localidades rurales
Organización de la Sociedad Civil: TerraPeninsular A.C.	Coordinador del programa de manejo adaptativo de hábitats	23 de Abril del 2018 Oficinas de TerraPeninsular en Ensenada, B.C.			a) Aptitudes y habilidades identificadas en las localidades rurales ante los efectos del CC b) Efectos del programa de manejo adaptativo de hábitat en la capacidad adaptativa de las localidades rurales

Fuente: Elaboración propia con base en información del reporte de trabajo de campo.

## **CAPÍTULO III RESULTADOS**

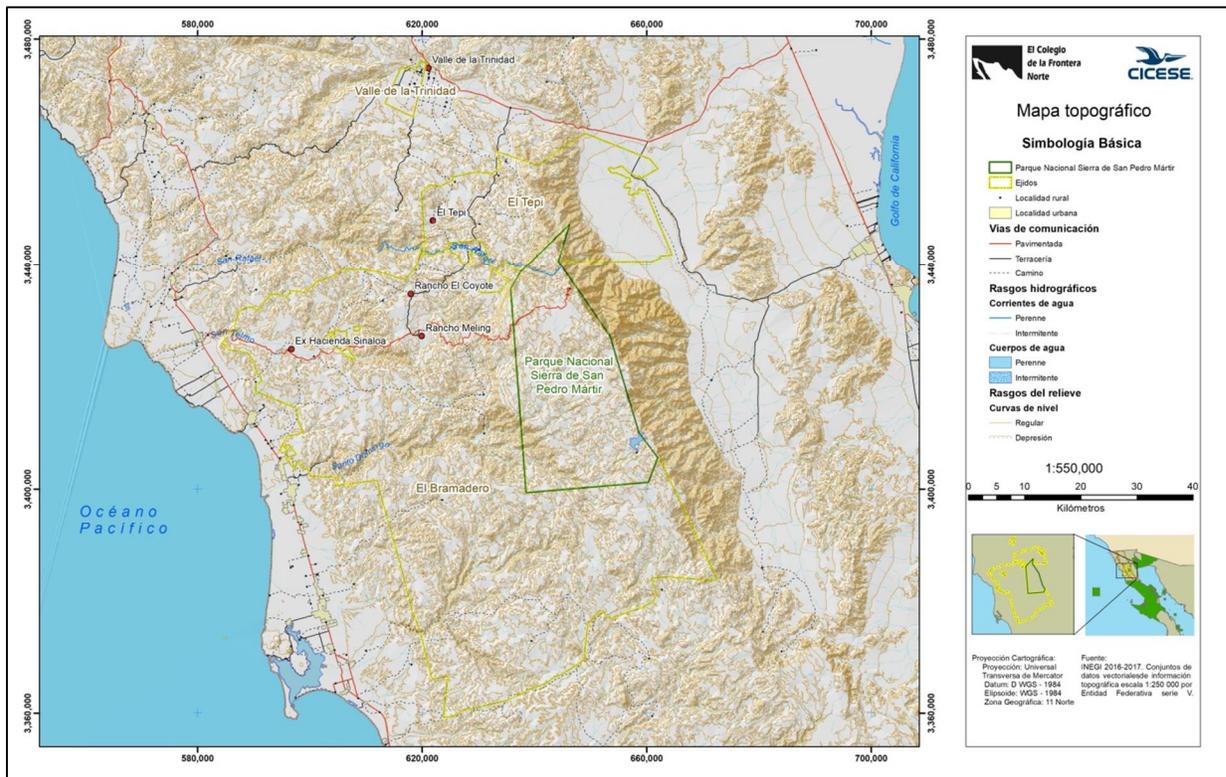
### **3.1 Delimitación del área de estudio y ubicación de las comunidades rurales**

El área que delimita este estudio se localiza en el municipio de Ensenada, Baja California entre las coordenadas extremas UTM 3'480,000 y 3'400,000 de latitud norte. Contempla los ejidos de El Bramadero, el Tepi y Valle de la Trinidad en donde residen y/o desarrollan sus actividades productivas de manera circundante al polígono del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) la población local de las tres comunidades de estudio: a) Ex Hacienda Sinaloa, b) Bramadero norte y c) El Tepi.

En el mapa 3.1 se puede observar la localización geográfica de dichos sitios. Para llegar a la localidad del Valle de la Trinidad saliendo desde la ciudad de Tijuana se viaja por la carretera federal número 1 conocida como carretera transpeninsular Benito Juárez hasta llegar a la ciudad de Ensenada (aproximadamente 83 kilómetros), una vez ahí se ingresa por el entronque a San Miguel siguiendo el tramo carretero MEX-003 "Ensenada-El Chinero" hasta llegar a valle de la Trinidad (aproximadamente 137 kilómetros).

En cuanto a las comunidades de Ex Hacienda Sinaloa y los ranchos correspondientes a la porción norte del ejido El Bramadero; saliendo de la ciudad de Tijuana, se debe seguir sobre la carretera federal número 1 aproximadamente 230 kilómetros y una vez pasado el poblado "Ejido México", se debe girar a la izquierda en la entrada del PNSSPM siguiendo el camino hasta llegar a la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa y los ranchos de El Bramadero norte.

## Mapa 3.1 Topográfico



### 3.2 Contexto de la variabilidad climática en el área de estudio: Exposición a la sequía y escasez de agua

#### 3.2.1 Sequías

Investigaciones refieren que las sequías son consideradas uno de los fenómenos hidrometeorológicos de mayor impacto debido a los efectos negativos que representan para los sistemas humanos desde una perspectiva de disminución en la disponibilidad de agua y su subsecuente afectación en los sistemas productivos, así como en el incremento de costos económicos, sociales e incluso culturales (CENAPRED, 2002; Adger, Barnett, Brown, Marshall & O'Brien, 2012; Esparza, 2014; Carrao, Naumann & Barbosa, 2016). Efectos que en sociedades rurales adquieren un sentido más cercano debido a la relación directa que guardan los pobladores con los recursos naturales que gestionan y cuyos cambios perciben y se reflejan en sus formas de vida.

En los resultados preliminares del Plan de Acción Climática de Baja California se ha pronosticado que las sequías en la región serán más prolongadas y los patrones de

precipitación erráticos (Secretaría de Protección al Ambiente, 2012, p. 127). Aunado a lo anterior, de acuerdo a información de la CONAGUA, la probabilidad de ocurrencia a la sequía en el municipio de Ensenada es alta, según cálculos realizados durante el periodo 2008-2015 (IMTA, 2015). Lo que deja entrever que este fenómeno hidrometeorológico es de gran relevancia para las actividades productivas y formas de vida de las comunidades rurales en torno al PNSSPM.

Sin el monitoreo constante del fenómeno y debido a la discrecionalidad de su evolución, es común que la población local llegue a confundir las sequías con periodos de estiaje atípicos; de acuerdo con CENAPRED (2002, p. 8) la sequía, como fenómeno natural asociado al ciclo hidrológico es compleja de estudiar, debido a los múltiples factores involucrados que son causa y efecto de la misma. Además, por sus características no es un fenómeno fácilmente percibido, salvo por los efectos que causa después de un cierto tiempo. En ese sentido, una de las preguntas planteadas durante los talleres comunitarios tuvo como objetivo conocer los cambios percibidos por los participantes en relación al cambio climático.

Los resultados obtenidos demostraron de manera consistente que los 31 participantes perciben un incremento en la frecuencia, duración e intensidad de las sequías; así como una menor disponibilidad de agua para sus actividades productivas y cotidianas, aun cuando las dimensiones y grado de afectación difiere entre los integrantes de los tres grupos de trabajo.

Con esa información preliminar obtenida en los talleres comunitarios, se cumplió con la primera variable de la *exposición* la cual tenía como objetivo identificar los fenómenos climáticos y meteorológicos prioritarios para las comunidades rurales (ver apartado 2.2.1). La segunda variable se expresó de manera espacial a través del mapa de intensidad de sequías (mapa 3.2) el cual se elaboró a partir de datos vectoriales del monitor de sequías de México (MSM) proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

El objetivo del mapa de intensidad de sequías fue observar la distribución espacial del fenómeno para distinguir si existía alguna relación entre el grado de afectación que perciben los participantes de los talleres comunitarios en sus actividades y su localización geográfica.

En ese sentido, lo que se observa en el mapa 3.2 es el comportamiento de la sequía durante el último año (periodo abril 2017 a Marzo 2018). De lo que se comenta que, de acuerdo con los datos del MSM del SMN, entre los meses de junio a septiembre de 2017 no se presentaron episodios de sequías en ninguna de las cuatro categorías que establece la escala de intensidad

del MSM<sup>7</sup> . Sin embargo, durante octubre y noviembre se presenta un periodo anormalmente seco (categoría D0) que se fue extendiendo y agravando en el territorio de las localidades rurales hasta convertirse en una sequía moderada (categoría D1) que afecta a la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa, del Valle de la Trinidad y parte de la porción norte del ejido Bramadero con un comportamiento casi constante durante los meses de diciembre de 2017 a febrero de 2018. Mientras que para el mes de marzo de 2018 lo que se observó fue una sequía moderada (categoría D1) que abarcó territorialmente, las tres comunidades de estudio y la porción norte del PNSSPM.

El mapa 3.2 es la fotografía de un periodo de tiempo específico, sin embargo la severidad de una sequía se encuentra asociada a su carácter acumulativo que se puede extender por periodos de tiempo indefinidos. En ese tipo de escenarios, de acuerdo con CENAPRED (2002), las sequías pasan a un gradiente de afectación en el que el fenómeno puede ser categorizado como meteorológico, hidrológico, agrícola, económico o social según la severidad del impacto.

En la gráfica 3.1 se puede observar que la intensidad de sequías en el municipio de Ensenada durante los últimos diez años se mantuvo desde enero del año 2008 hasta febrero del 2015 en un gradiente de sequías moderadas (D1) a periodos anormalmente secos (D0) o sin sequías. Cambiando drásticamente su intensidad a una sequía extrema (categoría D3) que duró casi todo el año de 2016 y que paulatimamente se fue reduciendo durante los meses del año 2017 y 2018.

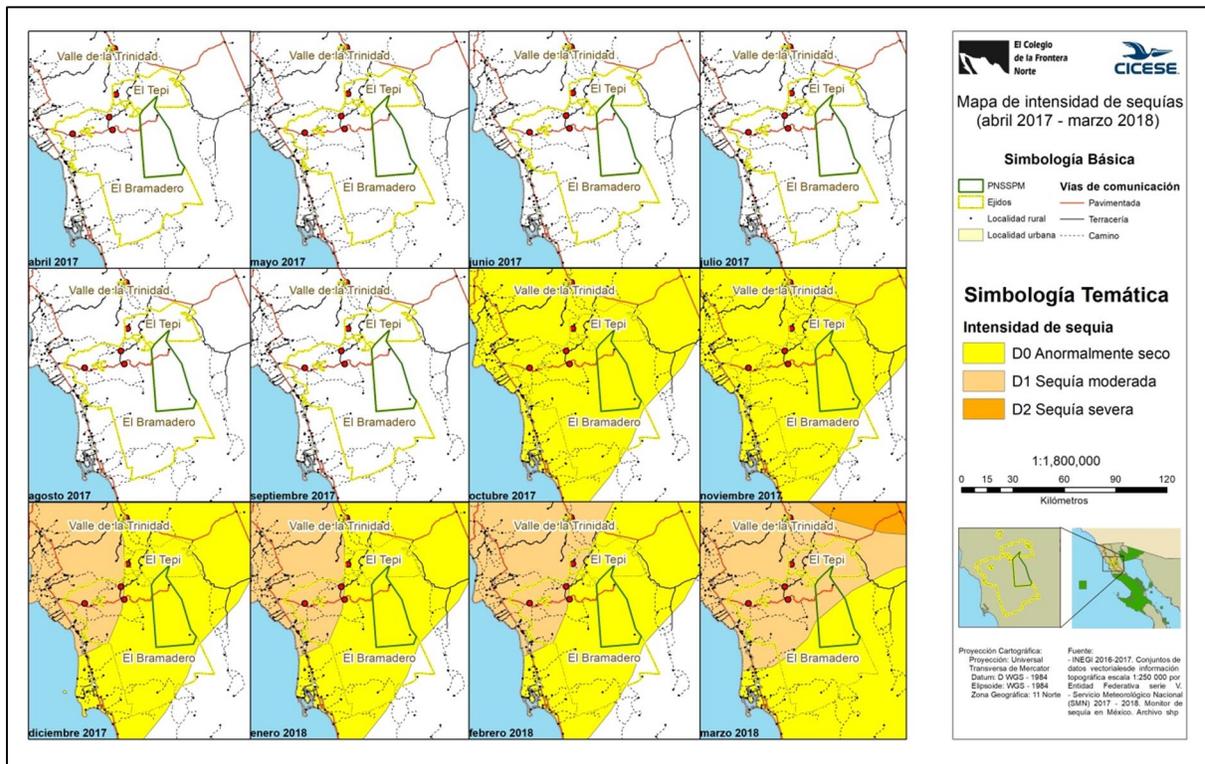
La información del mapa 3.2 y la gráfica 3.1 permiten afirmar que la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa, en comparación a las otras comunidades rurales de estudio, es la que se encuentra en mayor exposición a las sequías debido a la evolución históricas del fenómeno en la región (duración e intensidad de exposición por localidad). Una aseveración que se refuerza con la información obtenida durante los talleres comunitarios en donde los participantes de la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa refirieron que los efectos de las sequías y la escasez del agua no solo han afectado los proyectos productivos emprendidos por algunos miembros de la comunidad con apoyos otorgados por la Conanp, sino que además ha permeado de manera profunda en el bienestar de la comunidad debido principalmente a que el aumento en las temperaturas, así como el insuficiente abastecimiento de agua y falta de

---

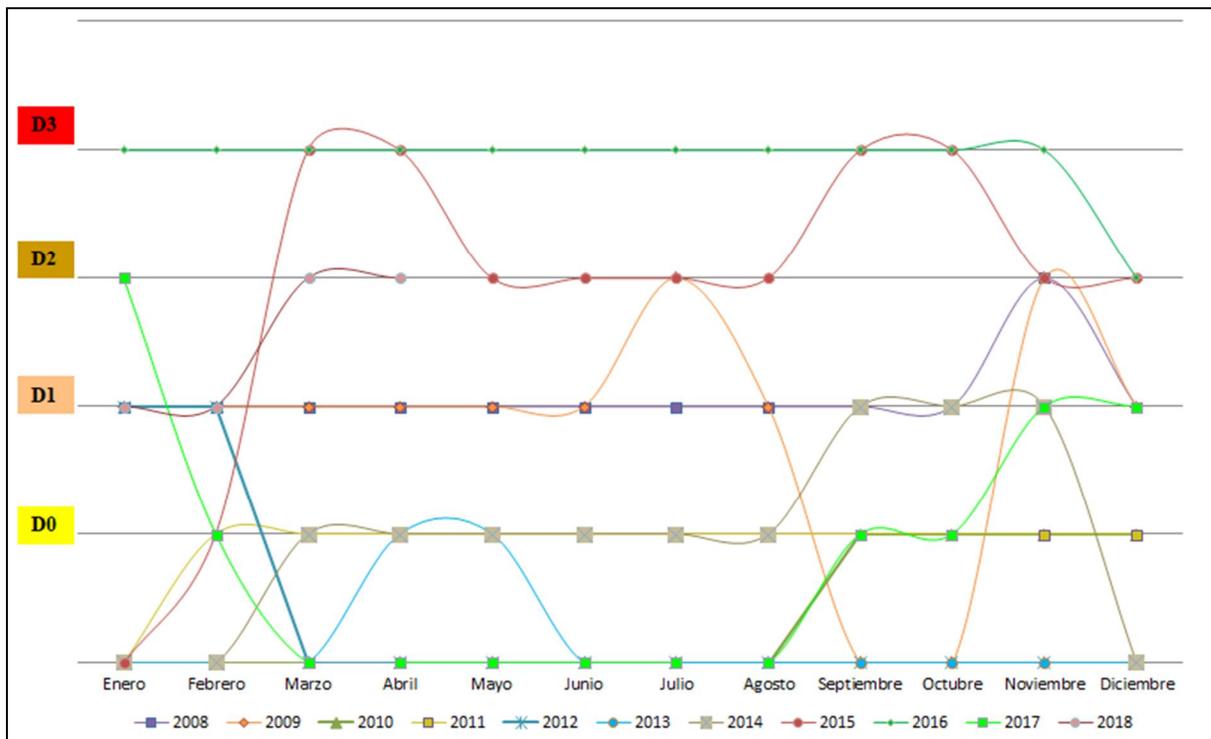
<sup>7</sup> La escala de intensidad de sequías utilizada por el MSM y propuesta por el SMN se basa en la metodología utilizada por el USDM y el NADM. Contemplando cuatro categorías de intensidad: D0 (anormalmente seco), D1 (sequía moderada), D2 (sequía severa), D3 (sequía extrema) y D4 (sequía excepcional).

infraestructura para su almacenamiento en las viviendas, están agravando los problemas de salud en la población principalmente joven, además de percibir una proliferación de plagas en los animales domésticos y la disminución de algunas especies faunísticas que antes cazaban para autoconsumo como la codorniz, el conejo, la liebre, palomas habaneras y pichones; así como la reducción de plantas medicinales utilizadas por algunas mujeres integrantes de la comunidad para la elaboración de remedios caseros.

Mapa 3.2. Intensidad de sequías periodo abril 2017 a marzo 2018



Gráfica 3.1 Intensidad promedio mensual de sequías en el municipio de Ensenada durante el periodo 2008-2018



Año \ Mes	Mes											
	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Octub	Nov	Dic
2008	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D2	D1
2009	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D2	D1			D2	D1
2010									D0	D0	D0	D0
2011		D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2012	D1	D1										
2013				D0	D0							
2014			D0	D0	D0	D0	D0	D0	D1	D1	D1	
2015		D0	D3	D3	D2	D2	D2	D2	D3	D3	D2	D2
2016	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D2
2017	D2	D0								D0	D1	D1
2018	D1	D1	D2	D2								

Categorías: D0 (anormalmente seco), D1 (sequía moderada), D2 (sequía severa), D3 (sequía extrema), D4 (sequía excepcional).

Fuente: Elaboración propia con base en SMN (2017c).

### 3.2.2 Disponibilidad física del agua

Además de las sequías como eventos extremos prioritarios en la región, el agua fue el recurso que los participantes identificaron como de mayor relevancia ya que perciben que su disponibilidad se ha reducido lo que ha afectado sus actividades productivas y/o sus actividades cotidianas. Algunas de las evidencias que los participantes asociaron con las sequías y a la escasez de agua fueron la desecación o reducción de cuerpos de agua como los aguajes o cauces, la disminución en los niveles de los pozos e incluso su agotamiento en el caso particular de Ex Hacienda Sinaloa; condiciones que casi de manera consensuada vincularon al cambio en la estacionalidad de las precipitaciones y la disminución en su intensidad, durabilidad y frecuencia como resultado del cambio climático y no como consecuencia del manejo y aprovechamiento de los recursos de los sistemas socio-ecológicos, incluida la gestión local del agua.

Con la finalidad de conocer si la localización geográfica de las localidades rurales se relaciona con la disponibilidad física del recurso agua, se elaboró el mapa 3.3. Lo que se puede observar en el mapa de precipitación media anual, es que existe un gradiente en el que las precipitaciones de menor intensidad se encuentran en la zona más cercana a la costa de la vertiente del Pacífico y van aumentando conforme se aproximan a la meseta de la Sierra de San Pedro Mártir. Como lo explica Riemann (2015, p. 13):

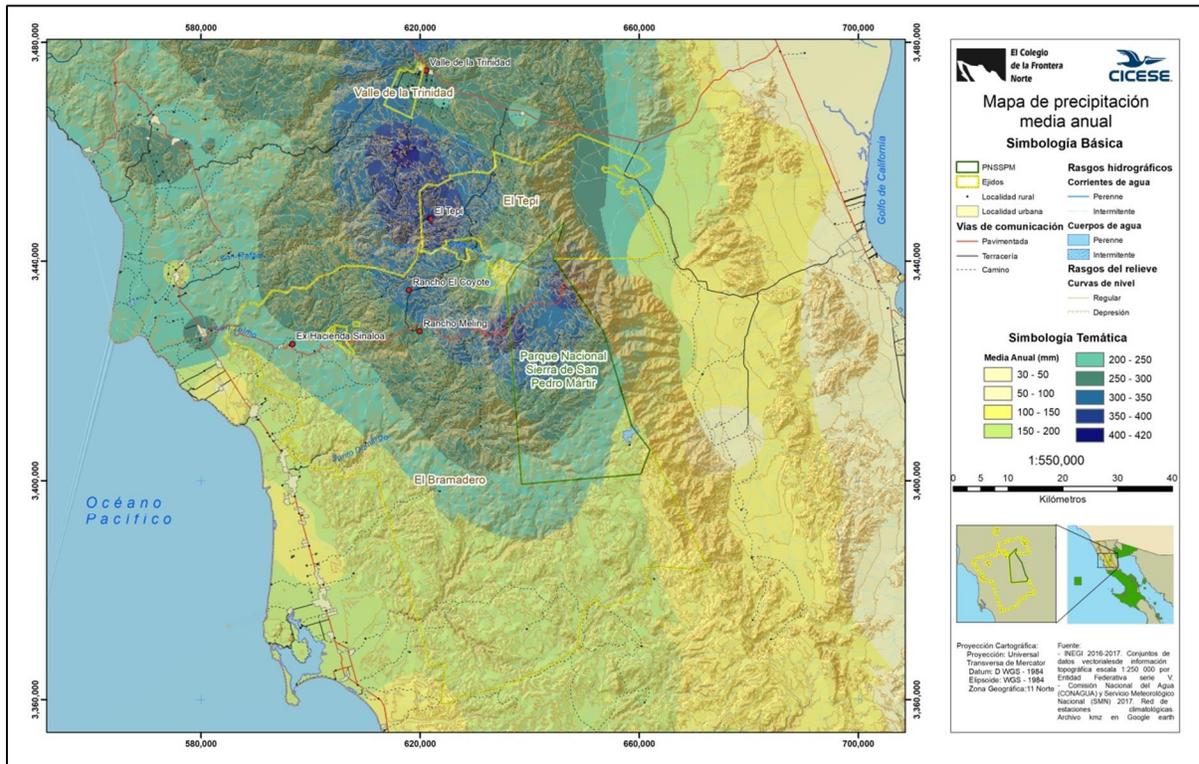
la disminución promedio de temperatura de 1°C por cada 100 metros de elevación da por resultado que los vientos provenientes del océano Pacífico precipiten por condensación al ascender hacia la Sierra de San Pedro Mártir, en donde se presenta un clima templado subhúmedo de lluvias invernales (Cs)ö.

La localidad de Ex Hacienda Sinaloa, la más cercana a la región costera, se encuentra en el rango de los 200 a los 250 mm de precipitación media anual, mientras que los ranchos de la porción norte del ejido El Bramadero presentan valores que oscilan entre los 250 hasta los 400 mm de precipitación media anual y en la zona del ejido El Tepi y Valle de la Trinidad se presentan lluvias entre el rango de los 250 mm como mínimo hasta los 420 mm como máximo de precipitación media anual.

Lo anterior indica que la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa, en comparación con las otras dos comunidades rurales de estudio, recibe la menor cantidad de precipitación anual; mientras que en el ejido Valle de la Trinidad y el ejido El Tepi, la lámina de lluvia

prácticamente duplica la cantidad que recibe la población de Ex Hacienda Sinaloa. Y en los ranchos del ejido El Bramadero norte, la disponibilidad física por precipitación mantiene un valor intermedio.

Mapa 3.3 Precipitación media anual



Estos datos que proporciona el mapa 3.3 respecto a la precipitación media anual del área de estudio son consistentes con el análisis de la información proporcionada por los participantes durante los talleres comunitarios ya que, si bien es cierto de manera generalizada los participantes refirieron la escasez de agua como el principal problema que perciben, la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa fue la única cuyas afectaciones han trastocado en la escala familiar de manera profunda, limitando su suministro a tandeos semanales cuyo abastecimiento depende de la disponibilidad de un pozo agrícola cercano a la comunidad lo que ha orillado a la población a reducir de manera significativa su consumo por hogar y a replantear sus prácticas de manejo para la optimización del recurso principalmente a escala doméstico, sumiéndolos en un estado de competencia y dependencia constante por el agua en relación al sector agrícola.

A diferencia de los otros grupos de trabajo, que aunque perciben una afectación en sus

actividades productivas y una menor disponibilidad del agua en el hogar, no se encuentran en el mismo grado que Ex Hacienda Sinaloa. Incluso, los asistentes al taller de El Tepi, manifestaron no tener problemas significativos en el suministro de agua en sus hogares; mientras que los participantes del ejido El Bramadero norte no destacaron de manera preponderante ese tipo de problema, probablemente porque no residen permanentemente en sus ranchos ya que se desplazan de manera frecuente y por temporadas a la ciudad de Ensenada.

En ese sentido, es posible catalogar a la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa como la más expuesta no solo porque la cantidad de precipitación media anual es menor en comparaciones a las otras comunidades rurales de estudio; sino que además su acceso a los recursos en el territorio se encuentran restringidos ya que no son propietarios ni están consolidados como organizaciones formales como los ejidatarios de las otras localidades rurales, lo que dificulta su capacidad para gestionar el recurso hídrico. Además, su ubicación geográfica los coloca en una condición de desventaja ya que al localizarse en la salida de los cauces de la subcuenca de San Telmo la disponibilidad del agua puede ser menor debido a que las habitantes en las zonas más cercanas a la Sierra han captado el recurso para sus propias actividades y necesidades.

Con base en los datos analizados es posible concluir que la localidad más expuesta a las sequías y a sufrir una menor disponibilidad de agua es la comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa, mientras que los ejidos el Tepi, Valle de la Trinidad y Bramadero norte tienen un comportamiento muy similar, por lo que se integran en un mismo grado de exposición. Con estos resultados se da por concluido el primer objetivo específico de la presente investigación.

### 3.3 Contexto social de las comunidades rurales de estudio: Sensibilidad en sus formas de vida por los efectos de la variabilidad climática

La sensibilidad es el segundo componente para determinar la vulnerabilidad social y el segundo objetivo de la presente investigación. Como se ha referido en el capítulo I apartado 1.2, el grado de sensibilidad en el contexto de las comunidades rurales considera la percepción que tiene la población local respecto a las repercusiones en sus formas de vida por los efectos de la variabilidad climática. En ese sentido, el apartado 3.3 refiere las actividades productivas y otros elementos de la forma de vida que los participantes a los talleres comunitarios

identificaron como los más sensibles a la variabilidad climática por la importancia socioeconómica, sociocultural y/o socioambiental que representa para el bienestar de cada comunidad según su propia valoración.

En un contexto general, de acuerdo con la información obtenida durante los talleres las comunidades rurales del área de estudio se caracterizaron por desempeñar actividades económicas asociadas al sector agropecuario; principalmente orientada a la ganadería para producción de carne, el cultivo de hortalizas y el aprovechamiento de algunas especies maderables.

Los escenarios de cambio climático para la ganadería de Baja California apuntan a un panorama poco favorable debido a que la escasez de agua y el aumento en la temperatura afectaran la productividad del ganado en dos características importantes. La primera será en su alimentación, por una reducción en el rendimiento de los cultivos forrajeros que demandan un alto consumo de agua para su producción. Y la segunda será en su salud, por el aumento de plagas y enfermedades en los animales por las altas temperaturas (Secretaría de Protección al Ambiente, 2012, p. 127). La información obtenida durante los talleres comunitarios coincide con dichos escenarios ya que los ganaderos de la región refirieron afrontar problemas en su actividad productiva debido a que el aumento en la duración e intensidad de las temperaturas aunado al desfase y disminución de los periodos de precipitación en la región, están obligando a reducir el número de cabezas de ganado principalmente por la falta de fuentes de abastecimiento de agua para los abrevaderos, la reducción en las áreas de pastoreo, el aumento de plagas y enfermedades en los animales y hasta en la alteración de su ciclo reproductivo y de crecimiento.

En cuanto al escenario para el sector agrícola, el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California prevé que la actividad podría reducirse drásticamente ante los cambios en la disponibilidad y calidad del agua y el aumento en la distribución de plagas y enfermedades por aumento de las temperaturas (Secretaría de Protección al Ambiente, 2012, p. 128). La percepción de la población local que tiene conocimiento sobre la actividad agrícola en la región, refirió que con el aumento de la temperatura las plagas y enfermedades en los cultivos se han intensificado, lo que ha incentivado entre los agricultores el uso de agroquímicos cuyo efecto negativo principal ha sido la contaminación de las tierras agrícolas y de algunos cauces intermitentes debido al manejo inadecuado de los residuos químicos,

además también mencionaron que las áreas productivas y el rendimiento por área sembrada se ha reducido debido al desfase en los periodos de lluvias y la mala calidad de las tierras agrícolas.

En ese contexto, debido a la importancia socioeconómica que representa para las comunidades rurales de estudio, la actividad ganadera y la actividad agrícola son las dos actividades más sensibles a los efectos de la variabilidad climática, aunque existen otras actividades productivas en la región (ver cuadro 3.1) .

En el caso particular de ejido El Bamadero norte y ejido El Tepi la ganadería es la actividad más importante no solo por su importancia socioeconómica, sino que existe un componente sociocultural que hace que estas comunidades valoren el continuar con esta actividad a pesar de los retos y limitantes que les antepone la variabilidad climática. El reconocerse como ganaderos refiere un elemento de identidad reflejado en sus intereses, sus tradiciones y su cultura, motivo por el cual generan acciones y estrategias para continuar y heredar su conocimiento respecto a la actividad a las generaciones más jóvenes, en ese sentido es correcto referir que la ganadería es la actividad más sensible a la variabilidad climática ya que tiene un alto valor para estas comunidades. Sin embargo, es importante señalar que esta percepción y valoración respecto a la actividad ganadera se encuentra sesgada a un grupo particular de participantes distinguidos del resto por ser únicamente hombres mayores de 40 años de edad; ya que los grupos de menor edad no refieren un interés particular por continuar con este tipo de actividad.

En el caso de la colonia agrícola de Ex Hacienda Sinaloa se considera que la actividad agrícola puede ser la más sensible debido a la importancia que tiene esta actividad para los jornaleros de la comunidad como medio de subsistencia y para la producción de algunas hortalizas para autoconsumo; en ese sentido la valoración de esta comunidad puede ser considerada principalmente como un componente de carácter socioeconómico.

En el contexto de la variabilidad climática y cambio climático, ambas actividades productivas son altamente sensibles debido a que tanto la ganadería extensiva como la agricultura de temporal, que son las formas de práctica más comunes en estas comunidades, dependen del régimen anual de las precipitaciones para la recarga de los reservorios subterráneos del acuífero de San Telmo, el cual está catalogado como sin disponibilidad (CONAGUA, 2014 citado en Riemann, 2015, p. 20); condición que la propia población local reconoce al referir

una reducción importante en los niveles de los pozos, la desecación de los cuerpos de agua y la escasez hídrica.

Los cambios por efecto de la variabilidad climática y la gestión de los recursos locales han mermado la capacidad de los sistemas naturales para cumplir con la demanda de los sistemas productivos de la región, ante ese escenario la población de las comunidades rurales en torno al PNSSPM se han visto orillados a diversificar y complementar sus prácticas tradicionales con actividades alternativas como el aprovechamiento cinegético, el ecoturismo, la apicultura y lombricultura. De manera más específica, el cuadro 3.1 muestra las actividades productivas y recursos naturales más importantes para cada una de las comunidades rurales según la percepción de los participantes.

Cuadro 3.1 Actividades productivas y recursos prioritarios para las comunidades rurales del área de estudio

Comunidad rural	Actividad productiva según su importancia	Recursos naturales más importantes
Comunidad agrícola de Ex Hacienda Sinaloa	Horticultura	Agua, tierra
	Ganadería y producción de forraje	Agua, pastos
	Recolección de plantas medicinales y leña	Vegetación, leña
	Apicultura	Agua, vegetación
	Lombricultura	Agua
	Cacería	Conejo, liebre silvestre, paloma, venado, codorniz, pinchón
Ejido El Tepi y Valle de la Trinidad	Ganadería	Agua, leña, zacate
	Recolección de yuca	Yuca
	Cacería	Codorniz, conejo, perdiz, venado, paloma
	Ecoturismo	Paisaje
Ejido el Bramadero norte	Ganadería	Agua, pastos naturales
	Agricultura de temporal y riego	Agua, suelo
	Ecoturismo	Agua, fauna, vegetación, senderos
	Aprovechamiento cinegético	Agua, fauna
	Cacería	Agua, flora, fauna
	Apicultura	Agua, vegetación, abejas

Fuente: Elaboración propia con base en datos de trabajo de campo

Del cuadro anterior es oportuno añadir, que además de la percepción del cambio en las actividades productivas que cada comunidad rural detectó y priorizó, los participantes también

percibieron una reducción en la abundancia y diversidad de muchos recursos naturales que antes tenían a su disponibilidad, siendo los más sensibles a la variabilidad climática por su recurrente mención y condición actual: a) el agua, los suelos, la vegetación natural de interés productivo y la pérdida de algunas especies de utilidad doméstica. Además del grado de sensibilidad de las actividades productivas y los sistemas naturales, la influencia de los patrones climáticos ha afectado de manera directa o indirecta en otros componentes de los sistemas sociales como: a) las actividades cotidianas, b) la salud y c) la vivienda de la población local lo que en conjunto ha significado una modificación en la forma de vida y en el nivel de bienestar precedente de las comunidades rurales; a continuación se especifica el grado de sensibilidad de acuerdo al nivel de afectación y cambios que los participantes refirieron percibir en los componentes que constituyen su forma de vida.

### 3.3.1 Grado de sensibilidad de la comunidad rural de Ex Hacienda Sinaloa

La comunidad de Ex Hacienda Sinaloa se caracteriza por ser una comunidad agrícola de jornaleros asalariados dedicados principalmente al cultivo de hortalizas que se emplea durante temporadas en los ranchos agrícolas vecinos, lo que representa periodos prolongados y constante de ausencia en el hogar de los hombres, siendo las mujeres y niños los residentes permanentes de la comunidad. Situación que se observó durante el taller comunitario al tener una mayor asistencia de mujeres que hombres.

Su economía doméstica se basa en la remuneración que los hombres perciben como jornaleros y en otras actividades asalariadas, que tanto hombre como mujeres, desarrollan en el sector de servicios y comercio de los centros de población urbano-rural de la región. En el año 2010, del total de población mayor de 12 años en condiciones de laborar, el 40.33% se encontraba económicamente inactiva y de ese mismo porcentaje, el 68.49% eran mujeres, sin embargo ningún habitante de la localidad se encontraba desocupada durante el periodo referido (INEGI, 2010). El Plan de Acción Comunitario de Ex Hacienda Sinaloa refiere una serie de oficios como agricultores, ganaderos, jornaleros, amas de casa, costureras, grupo de mujeres en un proyecto para la producción de plantas de invernadero y un grupo de personas contratada por la CONANP a través del Programa de Empleo Temporal (PET) para la reforestación con mezquite (UABC, 2010) en los cuales es posible agrupar a ese porcentaje de la población que INEGI refiere como económicamente inactivo.

La intención de mencionar estos datos es denotar que aun cuando la economía de esta comunidad está aparentemente diversificada en múltiples actividades, muy pocas de ellas involucran el aprovechamiento directo de los recursos o el desarrollo de sus actividades dentro de la región, una condición que probablemente se encuentre asociada a su derecho en la tenencia de la tierra en ese lugar en específico. No obstante, el acompañamiento de los servidores públicos del PNSSPM a lo largo de los últimos diez años ha logrado el acercamiento con algunos grupos de personas de la comunidad quienes están aprendiendo a gestionar proyectos productivos propios como la apicultura y la lombricultura, que se acoplan bien a los objetivos de conservación de las ANP's.

Aunque la variabilidad climática dificulta la estabilidad no solo de estas actividades productivas incipientes, sino de todos los sistemas productivos de la región. Para el caso particular de esta comunidad, se considera que por su importancia en la economía doméstica y para la producción de autoconsumo, la agricultura es sus diferentes tipos de manifestación (cultivo de hortalizas, apicultura y la lombricultura) es la más sensible a los efectos de la variabilidad climática ya que además depende de manera crucial de los patrones de precipitación de la región, los cuales como ya se ha comentado, son cada vez más erráticos.

En lo que respecta a la cuestión educativa, de acuerdo con INEGI (2010) el grado promedio de escolaridad de la comunidad es el sexto año de primaria y aunque solo 6.17% de la población mayor a 15 años no sabe leer ni escribir, según los resultados de la ficha de identificación de los participantes en los talleres comunitarios el 54.54% de los asistentes contaban con la primaria terminada, lo anterior indica que existe un nivel de preparación principalmente básico en la comunidad, lo que puede resultar una limitante importante para que la población sea capaz de generar de manera totalmente autónoma, estrategias adaptativas de amplio espectro para responder ante los efectos de la variabilidad climática.

En cuanto al conocimiento en relación al entorno y la capacidad que tienen para la gestión de los recursos locales, con base a la información de la bitácora de campo y las respuestas de los y las participantes, se percibe que este tipo de conocimiento se encuentra limitado posiblemente por el acceso restringido que tienen del territorio y por el corto tiempo que tiene el asentamiento en comparación a los ejidatarios de las otras comunidades rurales.

Aunado a lo anterior, con base a la interpretación hecha en parte de la información proporcionada por la docente de la Facultad de Ciencias de la UABC (informantes clave

ajenos a las comunidades rurales) se sugiere que debido a que la colonia agrícola de Ex Hacienda Sinaloa es relativamente reciente y la condición laboral de los residentes es incierta, la población no ha sido capaz de formar una estructura social estable que les permita constituirse como una comunidad lo suficientemente madura para generar proyectos que contemplen intereses colectivos y tengan continuidad sin el apoyo público, lo que también se vuelve una limitante importante para que esta comunidad transite hacia un proceso de adaptación conveniente para el contexto climático en el que se encuentran inmersos. No obstante, el acompañamiento de la CONANP en diversos proyectos vinculados a la conservación ha incentivado la formación de grupos organizados, mejorando de manera incipiente algunas condiciones sociales de esta comunidad.

El nivel de preparación, el tipo de conocimiento en relación a su entorno y su capacidad para gestionar los recursos son características que parecen limitar su capacidad de respuesta adaptativa. El agotamiento de las fuentes de agua potable, la falta de infraestructura y equipamiento para el almacenamiento de agua para el uso doméstico y el aumento en afecciones a la salud de la población son solo algunas de las evidencias de la escasez de agua y la incidencia de eventos extremos, cuyas respuestas locales y de supervivencia carecen de un sentido estratégico y por el contrario, responden solo a una condición instintiva, definidas como acciones adaptativas y adaptación doméstica<sup>8</sup>.

A diferencia de las otras dos comunidades rurales, la colonia agrícola de Ex Hacienda Sinaloa es la única cuyos efectos de la variabilidad climática han trastocado el en ámbito de sus actividades productivas, la salud de la población, la disponibilidad de agua a nivel doméstico y en afectaciones en su vivienda de manera significativa, lo que en conjunto refiere una reducción en su nivel de bienestar y una condición de alta sensibilidad a los efectos de la variabilidad climática.

### 3.3.2 Grado de sensibilidad de la comunidad del ejido el Tepi y Valle de la Trinidad

Los participantes del ejido el Tepi y Valle de la Trinidad se caracterizaron por ser un grupo homogéneo de hombres principalmente mayores de 40 años de edad, con una escolaridad

---

<sup>8</sup> El concepto de acción adaptativa se encuentra en el capítulo I apartado 1.2.1 y el concepto de adaptación doméstica en el capítulo I cuadro 1.2

predominantemente de nivel básico. De acuerdo con el cuadro 3.1 su principal actividad es la ganadería, sin embargo debido a las dificultades que han tenido para continuar con esa actividad, en los últimos años se han dedicado a la recolección de yuca, con lo que han complementado su economía local. Se percibe una buena estructura organizativa entre los ejidatarios participantes lo cual les permite compartir objetivos comunes que se ven reflejadas en las respuestas colectivas que emprenden.

Los ejidatarios de El Tepi se reconocen como ganaderos por tradición, lo que indica que además del interés socioeconómico por la actividad existe un componente sociocultural que incentiva a esta población a continuar con la ganadería a pesar de las dificultades productivas que enfrentan por la variabilidad climática. Ante tal condición, la respuesta de los ejidatarios ha sido el complementar la actividad ganadera con la recolección de una especie de planta perenne de la familia de las *agavaceae*, endémica de la región (CONAFOR, 2018, p. 1) conocida localmente como yuca o palmilla (*yucca schidigera*). Una actividad, que al igual que la ganadería, se considera altamente sensible en el contexto de la variabilidad climática; ya que de acuerdo con De la Cerda (1967, p. 59) òla mayoría de las yucas crecen con lentitud en las zonas áridas o semiáridasö característica que hace proclive el agotamiento del recurso en escenarios donde su extracción no considera un programa de aprovechamiento adecuado; como ha sido el caso en algunas áreas aledañas al valle de la Trinidad y en las laderas occidentales de las Sierras de San Pedro Mártir y Sierra de Juárez, donde comúnmente se les puede encontrar formando colonias de hasta 23 tallos (CONAFOR, 2018, p. 3).

Aunque la *yucca schidigera* es una especie endémica con características adaptativas a la región como la tolerancia a las sequías y la resistencia a incendios forestales no muy severos; algunas características fisiológicas de la planta como su lento crecimiento (en promedio 10 cm anuales de altura hasta los primeros 15 años), la susceptibilidad de las semillas al estrés hídrico y depredación principalmente durante la fase de germinación; aunadas a características ambientales como el estrés de la plántula por variaciones extremas en la temperatura y la disminución de la disponibilidad de agua por el desfase en el régimen de precipitación pluvial (CONAFOR, 2018) evidencian su alta sensibilidad a la variabilidad climática, la cual empeora por las prácticas locales de extracción actual del recurso; a lo que los ejidatarios de El Tepi y Valle de la Trinidad agregaron que debido a las sequías recurrentes las plantas se deshidratan y pierden peso, lo que implica cortar un mayor número de ejemplares para cumplir con las

toneladas comprometidas para su venta, además de percibir un aumento de plagas y enfermedades en la planta; lo que significa que así como la ganadería, la actividad de recolección de yuca se está viendo afectada por la variabilidad climática, pero también por las prácticas de manejo de los ejidatarios.

Bajo tal contexto, se considera que la sensibilidad de esta comunidad está determinada por su capacidad para cambiar y enfocarse en una sola actividad productiva a la vez, en lugar de diversificarse para no depender de un único recurso y no terminar sobreexplotándolo. La respuesta de adaptación de esta comunidad parece seguir un razonamiento muy sencillo el cual podría estar asociado a su nivel de preparación; sin embargo, durante el taller comunitario los participantes manifestaron tener interés por aprender cómo hacer un manejo adecuado de la yuca, lo que demuestra que si bien es cierto las capacidades y recursos con que cuentan han limita su respuesta adaptativa principalmente a acciones de carácter instintivo y reactivo; también es cierto que existe la apertura y motivación en el grupo para adquirir un nuevo conocimiento que les permita mantener las condiciones necesarias para continuar con esta otra nueva actividad por más tiempo.

En cuanto a las afectaciones en otros elementos de la formas de vida de esta comunidad, según lo descrito por los participantes al taller comunitario, también han experimentado repercusiones en sus actividades cotidianas ya que el calor se ha intensificado y la disponibilidad de agua ha disminuido, aunque todavía no se ha presentado una condición de escasez severa a nivel hogar como en el caso de Ex Hacienda Sinaloa, también refirieron un aumento en las afecciones a la salud por los cambios bruscos de temperatura y la reducción de algunos animales para consumo doméstico.

### 3.3.3 Grado de sensibilidad de la comunidad del ejido de Bramadero Norte

La población del ejido el Bramadero norte son un pequeño grupo de personas de guardan un parentesco familiar, ñdedicada a la actividad ganadera de manera tradicional y familiar durante no menos de un siglo (comentario de ejidatario de Bramadero Norte) de manera que esta actividad es de importancia socioeconómica, pero también tiene un componente sociocultural para esta comunidad; principalmente para los hombres mayores de 40 años quienes se identifican como rancheros y ganaderos de la región, a diferencia de los miembros más jóvenes y las mujeres quienes no se dedican directamente a esta actividad aunque si consideran que es importante y parte de su identidad; por lo que se percibió que existe una

estructura social fuerte en este grupo, probablemente derivado de su parentesco familiar.

Los participantes de esta comunidad se destacaron por tener un nivel de escolaridad por encima de la preparatoria o una educación técnica (44% de los participantes) que aunado a su experiencia práctica en las actividades de campo y conocimiento del territorio y los recursos, les ha permitido diversificar sus actividades productivas y generar estrategias adaptativas más racionales con la finalidad de mantener su modo de vida.

Aun cuando la ganadería es muy importante para esta población, el ejido de Bramadero norte no ha limitado su economía solo a esa actividad y ha incursionado en el aprovechamiento cinegético, el ecoturismo y de manera más incipiente en la apicultura; actividades alternativas que demandan una menor cantidad de agua en comparación a la ganadería y que los participantes perciben como opciones viables en respuesta a la reducción de los insumos y aumento de costos para la producción de las unidades pecuarias, siendo el agua el recurso más crítico debido al contexto de escasez hídrica de la región.

Aunque el aprovechamiento cinegético y el ecoturismo pueden ser consideradas actividades de menor impacto, según lo dicho durante la sesión del taller comunitario, solo los miembros que desarrollan la apicultura han incursionado en esta actividad con la finalidad no solo de generar una beneficio económico, sino de mejorar la condición ambiental de los ecosistemas siendo este último elemento un eje rector para la elección de esta actividad alternativa. Sin embargo, la variabilidad climática también está afectando dicha práctica debido a que ñla presencia de olas de calor anticipadas alteran los patrones de comportamiento productivo normales de las abejas e incluso la desaparición de las colmenasö (ejidataria de Bramadero norte).

Por ello, con base en los argumentos anteriores, se considera que las actividades productivas más sensibles de esta comunidad son la ganadería y la apicultura. Con respecto a la sensibilidad en sus actividades cotidianas, esta comunidad refirió que el incremento en la intensidad de la radiación solar ha dañado la salud de los ganaderos y ha limitado sus horas de trabajo, mientras que en la vivienda ha sido necesario aumentar la ventilación para reducir el calor durante el verano; por lo que el bienestar de esta población también se ha visto afectada por la variabilidad climática, aunque su impacto no ha sido tan severa como con las otras dos comunidades rurales ya que su capacidad adaptativa les ha permitido generar algunas respuestas adaptativas más adecuadas al contexto climático que viven.

### 3.4 Capacidad y respuesta adaptativa ante los efectos percibidos en las actividades productivas y formas de vida de las comunidades rurales de estudio

Como se ha mencionado en el apartado 1.2.1, la respuesta adaptativa es el componente tangible u objetivo de la capacidad adaptativa. Es decir, son las decisiones y forma en la que la población local responde ante los cambios resultantes de la variabilidad climática. La respuesta adaptativa está determinada por la percepción de la población local y los recursos de los que dispone y pone en acción para afrontar los cambios que experimenta en sus actividades productivas y formas de vida.

En ese sentido, el nivel de cambio percibido por la población local en algunos elementos ambientales como la reducción en los periodos de lluvia, la pérdida de especies en la región y/o el aumento de eventos atípicos y asociados a las temperaturas extremas que repercuten de manera directa en los aspectos económicos (dificultades para el desarrollo de las actividades productivas y rutinas de trabajo), aspectos cotidianos (alteraciones en la salud humana, en la vivienda y a nivel doméstico) e incluso en aspectos asociados a las prácticas tradicionales de valor cultural, median el tipo de respuesta adaptativa que desarrollan las comunidades y que se asocia a los atributos sociales inherentes a las personas.

El análisis de la información respecto a las medidas de adaptación implementadas por la población local a partir del instrumento analítico propuesto para determinar la respuesta adaptativa (ver capítulo II esquema 2.1) concentran y agrupan dicha información en función del perfil social de los participantes, lo que en conjunto representa la respuesta adaptativa colectiva y el nivel de capacidad adaptativa para cada comunidad de estudio.

#### 3.4.1 Capacidad y respuesta adaptativa de la comunidad rural de Ex Hacienda Sinaloa

De acuerdo al proceso de análisis realizado en el programa de Atlas ti, la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa se concentra en seis tipos de grupos sociales en función de su edad, género, nivel educativo y ocupación. Esta agrupación de objetos se construye a partir del perfil social de los participantes con la finalidad de determinar si las características sociales inherentes de los participantes median la respuesta y capacidad adaptativa de las comunidades como se ha planteado en la fundamentación teórico-conceptual de esta investigación.

Lo que se puede observar en términos generales en el cuadro 3.2 es que la asistencia al taller comunitario tuvo una mayor presencia de mujeres que hombres (siete y cuatro respectivamente). Todas con edad mínima de 39 años dedicadas a las labores del hogar y con un nivel de escolaridad entre básico y medio a excepción de una participante. En cuanto al grupo de hombres se destacan por contar con un nivel de escolaridad más alto que el de las mujeres de la comunidad; aun así en términos amplios se trata de una comunidad muy homogénea en características como el nivel educativo, su ocupación y grupo de edad.

En cuanto a las medidas de adaptación por cada uno de estos grupos, el análisis de dicha información permitió codificar sus respuestas respecto a lo que han hecho para afrontar los efectos que perciben de la variabilidad climática y lo que se esperaría lograr de contar con apoyo externo, principalmente de fuentes de financiamiento público.

Los resultados obtenidos demuestran que las medidas de adaptación de las mujeres se enfocan primordialmente en la escala del hogar debido a que la escasez hídrica ha trastocado el nivel doméstico razón por la cual estas participantes se han visto obligadas a reducir de manera significativa el consumo de agua en el hogar a través de diferentes acciones adaptativas como el cambio en los hábitos de consumo, el reuso, el almacenamiento de volúmenes mínimos para evitar la proliferación de enfermedades y por falta de contenedores apropiados; acciones que incluso una de las participantes calificó como *respuestas de sobrevivencia*. Algunas de ellas incluso han optado por cambiar al uso de plantas nativas que demandan menor cantidad de agua y la modificación de sus viviendas para reducir la temperatura en sus hogares en las épocas más calurosa y el uso de estufas ahorradoras de leña para mantener sus casas más cálidas en la época de frío y reducir el consumo de combustibles maderables y de gas e incluso han desarrollado ecotecnias e infraestructura para la captación de agua con el apoyo de la Conanp a través de proyectos gestionados del PROCODES.

En cuanto a la respuesta de los hombres asistentes al taller comunitario, las medidas de adaptación que actualmente han implementado se centran en las actividades relacionadas a la agricultura debido a la importancia económica que tiene para los trabajadores hombres de la comunidad, de que destacaron que en cuanto a los campos dedicados a la horticultura se han tenido que reducir las áreas de siembra y se ha optado al cambio de cultivos debido a la falta de agua.

Cuadro 3.2 Respuesta adaptativa de la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa con base a la propuesta metodológica (capítulo II esquema 2.1)

Ficha descriptiva del perfil social de los participantes (F.D.P.) <sup>9</sup>							Recurso prioritario	Dimensión	M.A. Actual	M.A. Propuesta	Aptitud cognitiva	Habilidad social	Orientación de resp. Adapt.	T.R.A <sup>10</sup> (id)	Frecuencia	R.A.C. <sup>11</sup>
Participante	e <sup>12</sup> : [ ]	g: [ ]	n. e. [ ]	oc: [ ]	acc: [ ]	a.g.o. [ ]										
P2	Grupo 2	F	Primaria	Ama de casa	No	No	Agua	Hogar	Construcción de reservorios	Reforestación, que el pozo recupere su nivel para tener agua diario	Acción	Individual	Sociocultural	23	1	<b>Acción individual sociocultural</b>
P6	Grupo2	F	Secundaria	Ama de casa	No	No	Leña	Hogar Sector productivo	Mover el ganado. Cambio en los tiempos de siembra. Reuso y reducción en el consumo de agua en el hogar. Uso de plantas nativas de menor demanda de agua. Modificación de vivienda. Uso de ecotecnias	Capacitación técnica para el uso eficiente de agua en sistemas productivos. Infraestructura para captación de agua. Construcción de reservorios de agua. Reducción de las áreas de cultivo. Reforestación. Uso de ecotecnias	Estrategia	Individua	Socioambiental, socioeconómica, sociocultural	5	1	
P9	Grupo 2	F	Profesional	Maestra	No	No	Agua Leña Plantas medicinales	Hogar	S/D	Infraestructura para almacenamiento de agua.	Acción	Individual	Sociocultural	21	1	
P1,P5,P8, P10	Grupo 3	F	Primaria	Ama de casa	No	Grupo organizado	Agua, leña	Hogar	Reducción en el consumo de agua a nivel doméstico. Modificación de vivienda y abrigo. Cambio de ganado y cultivos	Infraestructura para almacenamiento de agua y sistemas de riego	Acción	Individual	Sociocultural	23	4	
P4,P11	Grupo 1	M	Profesional	Empleado	No	Grupo organizado	Agua, leña, Suelos	Hogar. Sector productivo	Cambio de cultivos de menor requerimiento de agua. Construcción de reservorios. Reducción de áreas de siembra. Cambios en los hábitos de uso doméstico del agua. Almacenamiento, reuso y uso mínimo de agua en el hogar	Capacitación técnica para el uso eficiente de agua en sistemas productivos	Estrategia	Individual	Socioambiental, socioeconómica	6	2	
P3,P7	Grupo 3	M	Secundaria	Agricultor	No	Grupo organizado	Agua	Sector productivo	Reducción de áreas de siembra	Reforestación	Acción	Individual	Socioambiental, Socioeconómica	14	2	

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de información de campo a través del programa Atlas ti

<sup>9</sup> El significado de las abreviaturas se encuentra en el esquema 2.1

<sup>10</sup> El tipo de respuesta adaptativa por grupo de participantes se encuentra en el cuadro 2.6 y su descripción en el cuadro 2.7

<sup>11</sup> Ver cuadro 2.6 y figura 2.4

<sup>12</sup> Los grupos de edad están considerados de la siguiente manera Grupo 1 [Entre 18-28 años], Grupo 2 [Entre 29-39 años] y Grupo 3 [Entre 40 y más años]

En términos generales, las medidas de adaptación propuestas por las y los participantes se centran básicamente a la construcción de reservorios e infraestructura para la captación y almacenamiento de agua destinada para el abasto de la comunidad a nivel hogar y para la agricultura; sin embargo, no parece ser muy claro para la población local las fuentes de suministro de las que esperan obtener el recurso hídrico, aunque algunos de ellos hicieron referencia de la importancia de la reforestación para la captura de agua. La sencillez en la redacción y la explicación que dieron la mayoría de las y los participantes respecto a las causas que consideran responsables de los cambios que perciben en sus actividades productivas y formas de vida dentro de la comunidad, aunado a la falta de diversificación en las acciones denotan lo que Pahl-Wostl (2009, p. 359) refiere como un nivel de aprendizaje social de ciclo simple (*single-loop learning*):

Se refiere a una mejora gradual de las estrategias de acción sin cuestionar las suposiciones subyacentes, sin cambiar los supuestos guías ni cuestionar las rutinas establecidas. Esta fase también podría incluir una primera mejora de la capacidad para tomar e implementar decisiones colectivas.

Por tal motivo, en lo que respecta al factor de aptitudes cognitivas este tipo de respuesta es catalogada como acciones adaptativas al ser la más frecuente en la comunidad; sin embargo es posible decir que gracias al acompañamiento de la Conanp y el tipo y nivel de preparación de algunos miembros de la comunidad existe el potencial de formar agentes de cambio local que funjan como vinculadores entre los actores del sector público y el resto de la población local para la gestión de proyectos que favorezcan el proceso adaptativo colectivo, lo que abre una ventana de oportunidad para la comunidad.

En lo referente al factor de habilidades sociales se puede observar en el cuadro 3.2 que todos los grupos han sido catalogados en un nivel individual esto debido a que, aun cuando se percibió durante el taller una alta disponibilidad al trabajo en equipo, principalmente entre el grupo de mujeres, el análisis de sus respuestas personales en el rubro de medidas de adaptación, la revisión histórica de los proyectos del PROCODES implementados en la comunidad y su impacto en la formación de capacidades para la adaptación entre los beneficiarios aunado al análisis del nivel de consolidación de sus grupos organizados permiten concluir que si bien es cierto que en su mayoría, las y los asistentes son proclives a colaborar en proyectos afines, su capacidad para gestionar y dar seguimiento a los proyectos de manera

independiente no ha sido lo suficientemente buena probablemente por el control limitado que tienen de los recursos del territorio; en ese sentido se vuelven dependientes de los apoyos públicos externos, motivo por el cual son tan abiertos a desarrollar cualquier actividad que les pueda brindar un beneficio, preferentemente a corto plazo. Aun así, su interés por permanecer en la comunidad los incentiva a virar sus respuestas adaptativas hacia aspectos que involucran no solo el aspecto socioeconómico; sino que también contempla un valor sociocultural el cual se encuentra asociado a generar una identidad como comunidad, todavía en proceso de consolidación debido al corto tiempo de residencia de la población, en comparación a las otras dos comunidades de estudio.

La frecuencia en las características de las medidas de adaptación de los participantes ubica a la respuesta adaptativa colectiva en la categoría de acción individual sociocultural la cual se caracteriza según el cuadro 2.7 por presentar respuestas adaptativas en las que la mayoría de los integrantes de la comunidad ejecutan una acción o varias acciones de manera aislados con la finalidad de afrontar los cambios que perciben por efecto de la variabilidad climática y cuyas decisiones parten de un razonamiento simple del problema y sus causas. Su interés o motivación prioritaria además de la continuidad de sus actividades productivas tradicionales, pero con cierto grado de flexibilidad al cambio, es salvaguardar elementos de valor cultural. Se considera una respuesta de visión de corto plazo ante los efectos de la variabilidad climática.

Bajo tales argumentos, la capacidad adaptativa se cataloga como según su tipo y nivel como baja capacidad adaptativa (ver cuadro 2.6). Descrita según lo indicado en la figura 2.4 de la siguiente manera:

Aunque la población local se caracteriza por tener un sentido de pertenencia y arraigo por el territorio asociado al elemento sociocultural del que se puede partir para incentivar el desarrollo de la capacidad adaptativa en la comunidad; sus acciones y/o estrategias emprendidas no se relacionan de ningún modo a la percepción de los efectos de la variabilidad climática en sus actividades y formas de vida lo que puede llevar a una maladaptación.

En el contexto de la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa, el acompañamiento de la Conanp a lo largo de varios años ha ayudado a reducir en algunos aspectos y de manera indirecta la posibilidad de la maladaptación a través del PROCODES; sin embargo tal y como mencionó en entrevista el subdirector encargado del PNSSPM No generamos tantos recursos, no somos

como la Conagua o como la Conafor que tienen millones de pesos. Entonces tenemos muy poquitos recursos económicos, entonces los atomizamos, ¿no? refiriendo que debido a que los recursos financieros proporcionados para los proyectos del parque son reducidos, a comparación de otras dependencias públicas, la institución no cuenta con la capacidad operativa y financiera para dotar masivamente proyectos en todas las comunidades del área de influencia del parque.

Aun así, según los registros del PROCODES la población de la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa ha sido beneficiaria de diversos apoyos desde 2010 y hasta 2017 de manera ininterrumpida salvo en el año 2013 (ver cuadro 3.3). Lo cual enfatiza la constancia en el acompañamiento de la Conanp con esta comunidad en particular para la formación de personas locales en lo que los funcionarios del PNSSPM refieren como aliados de la conservación.

Cuadro 3.3 Número y tipo de apoyos del PROCODES otorgados a la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa durante el periodo 2010-2017

Tipo de apoyo otorgado	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1.-Estudios técnicos				-				(1)
2.-Cursos de capacitación	(3)		(1)	-	(3)		(3)	
3.-Proyectos de conservación y restauración de ecosistemas	(1)			-	(1)		(1)	(1)
4.-Proyectos productivos alternativos	(3)	(4)	(3)	-	(3)	(1)	(1)	(2)
<b>Total de proyectos</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Conanp (2018).

El apoyo de la Conanp en una trayectoria histórica no menor a siete años a través del PROCODES, ha ayudado a la comunidad a lidiar con algunos aspectos de la variabilidad climática como los efectos en la vivienda por la disminución extrema de las temperaturas a partir de la construcción de estufas ahorradoras de leña (apoyos en 2014 y 2016) o en la construcción de infraestructura para la captura de agua y la aplicación de ecotecnias (apoyo 2010) lo cual ha funcionado de manera paliativa para el proceso adaptativo de la comunidad a nivel vivienda. Sin embargo, en el marco de los proyectos productivos o aquellos que requieren de la autogestión de recursos y autosuficiencia para su continuidad, al menos 38% de los otorgados por la Conanp han fallado o se encuentran pausados en la comunidad, pese a ser los más solicitados por los grupos organizados, lo que reafirma que las capacidades de la población para la gestión de los recursos naturales se encuentra en un nivel bajo,

probablemente asociado al nivel de preparación de la población local, así como a la falta de acceso y control del territorio que además se dificulta por los problemas de escasez hídrica de la región.

Aunado a los subsidios brindados por la Conanp, la comunidad ha recibido apoyos públicos de otras dependencias de gobierno, entre las cuales se mencionaron durante el taller comunitario: la Conafor, la Sagarpa, el INAES, la CNC y Reforma Agraria. Lo cual evidencia una fuerte presencia de las instituciones públicas, pero que no parece estar generando los resultados esperados para el fomento y/o fortalecimiento de las capacidades necesarias para que la comunidad sea capaz de identificar su forma propia de desarrollo, motivo por el cual se enmarca en un modelo de política pública de carácter fundamentalmente paternalista.

En conclusión, la comunidad percibe los cambios de la variabilidad climática por los efectos en sus actividades productivas y formas de vida; sin embargo no parecen tener una idea muy clara sobre las causas que lo originan, de manera que los recursos y capacidades de las que disponen solo les permite generar acciones instintivas y estrategias de adaptación a un nivel meramente doméstico e individual debido a que su participación todavía se encuentra en los niveles primarios de la escalera de Geilfus (figura 2.2). Aun así, su ventaja principal es que existen actores locales, que en contacto con las instituciones públicas, tienen el potencial para catalizar los proyectos en la comunidad orientados a la adaptación, principalmente con las mujeres quienes muestran flexibilidad al cambio y disposición al trabajo en equipo.

Si la política pública en materia de adaptación al cambio climático en el país pretende generar las condiciones adecuadas para el proceso de adaptación en sociedades rurales como Ex Hacienda Sinaloa; el conocimiento; la aptitud propositiva, la iniciativa y el sentido de pertenencia de la población local en los proyectos serán elementos clave para el desarrollo de los proyectos que emprendan orientados a la adaptación, mientras que la institución pública deberá contar con los recursos operativos, técnicos y económicos necesarios para determinar la factibilidad de los proyectos en función de los aspectos ambientales y el nivel de preparación, intereses y estructura organizacional de la comunidad para su posterior seguimiento, monitoreo y evaluación de la efectividad e impacto social del proyectos.

### 3.4.2 Capacidad y respuesta adaptativa de la comunidad rural del ejido el Tepi y Valle de la Trinidad

En lo que respecta al taller comunitario del Ejido el Tepi, se trató de un grupo muy homogéneo en cuanto al género, rango de edad y ocupación; con algunas diferencias en cuanto a nivel de escolaridad. En ese sentido, la división de los grupos de análisis se hizo considerando ese último criterio para comprobar si ello reflejaba una diferencia importante en la respuesta adaptativa de los participantes. Los resultados obtenidos y concentrados en el cuadro 3.4 indican que en este caso en particular la variable educativa no hace una diferencia importante ya que casi 80% de los participantes cuentan con un nivel de escolaridad entre básico y medio por lo que las respuestas adaptativas de casi todos los asistentes fueron similares.

En cuanto a los datos, se trata de un grupo de ejidatarios tradicionalmente dedicados a la ganadería y que recientemente han incursionado en la práctica de recolección de yuca, siendo esta última la respuesta adaptativa principal que han desarrollado de manera colectiva los ejidatarios, ante la dificultad de continuar con su actividad tradicional. De igual forma, el análisis de las medidas de adaptación actualmente implementadas por los grupos muestra una tendencia a la toma de decisiones hechas bajo un razonamiento más bien de carácter instintivo y sentido común, tanto en sus actividades productivas como a nivel hogar, las cuales podrían catalogarse en su mayoría como ñacciones adaptativasö (apartado 1.2.1).

Aun cuando el grupo cuenta con un conocimiento amplio respecto al territorio y la condición de los recursos de los que disponen, la incertidumbre actual que se vive en relación a las condiciones esperadas en el clima rebasan el nivel de conocimiento y tipo de información al que son capaces de acceder la mayoría de los ejidatarios ya que su nivel de aprendizaje social parece encontrarse, según la secuencia de ciclos de aprendizaje de Pahl-Wostl (2009), en el nivel de ñaprendizaje de ciclo simpleö lo que resulta una limitante importante para su adaptación.

En lo que respecta al tema de los subsidios y programas públicos, según lo dicho durante el taller comunitario, los ejidatarios no han sido grandes beneficiarios de apoyos de carácter públicos e incluso refirieron más bien encontrar trabas burocráticas para el desarrollo de sus proyectos; en lo que respecta específicamente al PROCODES los registros históricos analizados durante esta investigación indican que esta comunidad no ha sido beneficiaria en

ninguna de las promociones, por al menos tres probables causas: a) desconocimiento de la existencia y características de los proyectos, b) dificultad para la gestión y proceso administrativo del apoyo, y/o c) falta de interés por el enfoque o tipo de apoyo que ofrece el PROCODES.

En las primeras dos probables causas, la responsabilidad recae parcialmente en el PNSSPM y su estrategia implementada para la difusión del programa; sin embargo con base al análisis de las entrevistas realizadas a los funcionarios públicos de la Conanp y los reportes financieros del PROCODES periodo 2010-2017, es posible decir que así como las comunidades rurales, el PNSSPM no cuenta con los recursos económicos, técnicos y operativa necesarios para generar la respuesta óptima a la adaptación y brindar apoyo a todas las comunidades del área de influencia; además es evidente, de acuerdo a la percepción de los beneficiarios de Ex Hacienda Sinaloa respecto al apoyo técnico que han recibido de los funcionarios de la Conanp y la información obtenida durante la entrevista con la técnico del PNSSPM, que el acompañamiento de la Conanp con la población local ha sido cercano y profesional. A continuación se mencionan algunos fragmentos de las entrevistas hechas a los funcionarios del PNSSPM que sustentan lo anteriormente dicho.

Tal y como lo mencionó el oficial de campo del PNSSPM la distancia a las comunidades ha sido una limitante para la difusión: "Solamente hemos trabajado con las que están más cerquita, lo que es ExHacienda Sinaloa y Bramadero [í ] Y aparte ahí los vecinos que ciertamente no trabajo todavía con ellos, no porque nosotros no queramos, sino porque no se acercan o simplemente no les llega la información como nosotros lo manejamos [í ]ö.

El subdirector del PNSSPM refiere al problema de la partida presupuestal:

"Actualmente trabajamos como con cinco comunidades y pues...se hace una solicitud, se hace una convocatoria y la gente que va y ve la convocatoria son las que ingresan...No generamos tantos recursos, no somos como la Conagua o como la Conafor que tienen millones de pesos. Entonces tenemos muy poquitos recursos económicos, entonces los atomizamos, ¿no? Si vemos que un ejidatario empieza a tener un proyecto y empieza a ver que se está desarrollando, pues los otros son los que casi siempre están ingresando sus solicitudes, ¿no? Siempre tenemos nuevas solicitudes; sin embargo, ya hay gente como que ya ubica cuando sale nuestra convocatoriaö.

De acuerdo con CONANP (2018) entre 2010 y 2017 la designación presupuestal para el PROCODES ha sido en promedio de 725,354 pesos anuales para el PNSSPM. En ese sentido la lejanía del Ejido el Tepi, la falta de presupuesto y de personal operativo para su difusión han limitado el acompañamiento de la Conanp y relación con la comunidad para el desarrollo de acciones o estrategias proclives a la conservación.

De manera independiente, los ejidatarios han optado por el trabajo con el sector privado, siendo la razón principal que los llevó a las prácticas de recolección de yuca. En ese sentido su acción adaptativa obedece a una condición más encaminada al aprovechamiento de las oportunidades que el mercado les brinda. Sin embargo, la falta de un programa de manejo adecuado a la tasas de regeneración de la yuca, el problema de la deshidratación de la planta aunado al aumento de enfermedades por el aumento de las temperaturas e incendios, el saqueo furtivo y la falta de un proyecto empresarial que les permita a los ejidatarios dar un valor agregado a la especie está encaminando a la comunidad a procesos de maladaptación.

Una desventaja importante de la comunidad es que su visión adaptativa está sesgada a las soluciones técnicas lo que puede llevar a la implementación de acciones encaminadas a la adquisición de infraestructura para la extracción de agua, las cuales obvian o desconocen el estado actual del recurso, su capacidad de recarga media y la propia finitud del recurso.

Es latente la falta de planeación en el manejo de los recursos, sin embargo el arraigo y sentido de identidad de la población local es la ventana de oportunidad que tienen para generar capacidades para el proceso adaptativo ante la variabilidad climática, motivo por el cual será indispensable el asesoramiento de agentes externos. Una desventaja importante de la comunidad es que su visión adaptativa está sesgada a las soluciones técnicas lo que puede llevar a la implementación de acciones encaminadas a la adquisición de infraestructura para el alumbramiento, almacenamiento y canalización del agua para la ganadería, las cuales obvian o desconocen el estado actual del recurso, la capacidad de recarga media y su propia finitud, lo que de llevarse a cabo puede terminar generando escenarios de escasez hídrica a nivel doméstico similares a los que actualmente vive la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa. Condición que todavía no han experimentado debido a que su cercanía con la SSPM y su ubicación en un valle intramontano (Conagua, 2015, p.10) le brinda una mayor disponibilidad de agua a diferencia de la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa.

Por todo lo anteriormente dicho, la respuesta adaptativa colectiva de la comunidad de El tepi

fue catalogada como una acción individual, socioeconómica y sociocultural la cual se caracteriza según el cuadro 2.7 por presentar respuestas adaptativas en las que la mayoría de los integrantes de la comunidad toman decisiones como parte de un grupo u organización a partir de un razonamiento simple del problema y sus causas, implementando una acción o varias acciones por sentido común y de manera instintiva con la finalidad de afrontar los cambios que perciben por efecto de la variabilidad climática. En este tipo de respuesta adaptativa es posible encontrar que los integrantes del grupo cuentan con una preparación educativa básica, cuyo interés o motivación prioritaria es la continuidad de sus actividades productivas tradicionales y salvaguardar elementos de identidad para la comunidad.

Según la figura 2.2 la comunidad tiene una capacidad adaptativa baja que se describe de la siguiente manera: Aunque la población local se caracteriza por tener un sentido de pertenencia y arraigo por el territorio asociado al elemento sociocultural del que se puede partir para incentivar el desarrollo de la capacidad adaptativa en la comunidad; sus acciones y/o estrategias emprendidas no se relacionan de ningún modo a la percepción de los efectos de la variabilidad climática en sus actividades y formas de vida lo que puede llevar a una maladaptación. Motivo por el cual en materia de adaptación al cambio climático se recomienda que los agentes del sector público enfoquen su apoyo en sensibilizar e informar a la población local respecto a la amenaza del cambio climático en sus formas de vida, pero además brinden información encaminada a los intereses específicos y necesidades de la comunidad. En este caso se considera que el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos públicos en la comunidad debe ser cercano e informativo.

Cuadro 3.4 Respuesta adaptativa de la comunidad de ejido el Tepi y Valle de la Trinidad con base a la propuesta metodológica (capítulo II esquema 2.1)																
Ficha descriptiva del perfil social de los participantes (F.D.P.) <sup>13</sup>							Recurso prioritario	Dimensión	M.A. Actual	M.A. Propuesta	Aptitud cognitiva	Habilidad social	Orientación de resp. Adapt.	T.R.A. <sup>14</sup> (id)	Frecuencia	R.A.C. <sup>15</sup>
Participante	e: [ ]	g: [ ]	n. e. [ ]	oc: [ ]	acc: [ ]	a.g.o. [ ]										
P21	Grupo 2	M	S/D	Ganadero	Si	Ejidal	Yuca, leña, agua	Hogar Sector productivo	Poner aire acondicionado. Cambiar horarios de trabajo	Alumbramiento de nuevos pozos Sembrar pastos nativos	Acción	Individual	Socioeconómico, sociocultural	24	1	<b>Acción individual, socioeconómica y sociocultural</b>
P17	Grupo 3	M	No escolarizado	Ganadero, Yuquero	Si	Ejidal	Yuca, agua	Sector productivo	Reducción en el consumo de agua	Construcción de bordos para la retención de agua	Acción	Colectivo	Socioeconómica, sociocultural	20	1	
P12, P13, P15, P20	Grupo 3	M	Primaria	Ganadero, Yuquero, Agricultor	Si	Ejidal	Yuca, leña	Sector productivo	Cambiar de actividad, Buscar fuentes de trabajo fuera del ejido Almacenar agua en contenedores Modificación de vivienda, Reforestación con álamo Mayor consumo de leña como combustible Reducción de la ganadería Cambio a la actividad de recolección de yuca	Capacitación técnica para el manejo de la yuca Infraestructura para la captación de agua Siembra de pastos nativos para la ganadería Restauración de agostadero	Acción	Colectivo	Socioeconómica, sociocultural	20	4	
P22	Grupo 3	M	Primaria	Yuquero, Ecoturismo	Si	Ejidal	Yuca, leña, paisaje	Hogar Sector productivo	Modificación de vivienda, Cambio en la vestimenta, Uso de energías alternativas	Infraestructura para ecoturismo Uso de energías alternativas Construcción de vivero	Estrategia	Individual	Sociambiental, socioeconómica, sociocultural	5	1	
P14,P19	Grupo 3	M	Secundaria	Ganadero, yuquero, jornalero	Si	Ejidal	Yuca, leña, agua, chamizo, codorniz	Hogar Sector productivo	Modificación de vivienda, Buscar forraje	Siembra de pastos nativos para la ganadería Restauración de agostaderos Uso de energías alternativas	Acción	Individual	Socioeconómica, sociocultural	20	2	
P16, P18	Grupo 3	M	Profesional	Yuquero, Consultor	Si	Ejidal	Yuca, leña, agua, chamizo	Hogar Sector productivo	Reducción en el consumo de agua. Poner aire acondicionado. Cambio de actividad	Almacenamiento de agua. Construcción de bordos para la retención del agua. Compra de pasturas Siembra de pastos	Acción	Individual	Socioeconómica, sociocultural	20	2	

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de información de campo a través del programa Atlas ti

<sup>13</sup> El significado de las abreviaturas se encuentra en el esquema 2.1

<sup>14</sup> El tipo de respuesta adaptativa por grupo de participantes se encuentra en el cuadro 2.6 y su descripción en el cuadro 2.7

<sup>15</sup> Ver cuadro 2.6 y figura 2.4

### 3.4.3 Capacidad y respuesta adaptativa de la comunidad rural del ejido Bramadero norte

El perfil social de los participantes del ejido Bramadero norte indica una condición casi equilibrada del grupo en sus características sociales. Es decir, el grupo de edad entre los 18 y 28 años (grupo 1) está integrado por un hombre y una mujer con el mismo nivel de escolaridad y ocupación al igual que en el grupo de personas mayores de 40 años (grupo 3), salvo que en este último grupo la variable de la ocupación más bien parece obedecer a una condición de división de trabajo de acuerdo al género, condición que podría estar relacionada al aspecto generacional y escolaridad del grupo. Esta comunidad fue la única en la que se tuvo una asistencia casi igual entre el número de hombres y mujeres lo cual indica que existe una estructura social estable, característica altamente necesaria para lograr el desarrollo de capacidades para el proceso de adaptación al cambio climático, según los argumentos presentados en esta investigación.

La comunidad o mejor dicho, el grupo familiar se caracterizan por estar constituido por rancheros dedicados a la actividad ganadera desde hace varias generaciones; sin embargo los efectos de la variabilidad climática los han orillado, al igual que la población de las otras comunidades de estudio, a diversificar sus actividades productivas y cambiar sus hábitos cotidianos. No obstante, a diferencia de las otras comunidades, la población de Bramadero norte ha generado respuestas adaptativas mucho más conscientes basadas en un razonamiento lógico y estratégico respecto a la situación que viven así como el conocimiento de su territorio y recursos a los cuales tienen acceso dado que son dueños de los terrenos.

El análisis de la información proporcionada por los participantes durante el taller comunitario, aunadas a las notas de campo respecto a la dinámica de su participación, demuestran que esta población es más proactiva y cuenta con una mayor capacidad interpretativa y analítica, lo que les permite gestionar mentalmente una mayor cantidad de información que los lleva a tener un mayor número de opciones para la toma de decisiones y que aunada a su solvencia económica, les permite asignar de manera más conveniente los recursos necesarios para generar una respuestas de adaptación estratégica, complejas y de visión a corto, mediano y largo plazo que actúa de manera simultánea en sus actividades productivas a diferencia de las otras dos comunidades.

Como se puede observar en las respuestas de las medidas de adaptación del cuadro 3.5 hasta el

momento la comunidad ha sido capaz de responder de manera astuta a las limitantes y efectos de la variabilidad climática de manera casi independiente y autónoma; sin embargo el incremento en la complejidad e intensidad de los efectos de la variabilidad climática los obliga a buscar apoyos externos para poder continuar con las actividades que desarrollan en la región y con ello reducir los costos que hasta el momento han absorbido de manera privada y que refirieron a afectado de manera significativa su estatus de vida. En lo que respecta al PROCODES, a diferencia de la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa, los apoyos solicitados por la comunidad de Bramadero norte han sido menos frecuentes y más exitosos; uno en 2013 para el establecimiento y mantenimiento de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) y otros dos en 2016 y 2017 ambos para el desarrollo de la apicultura. Aunque los apoyos solicitados del PROCODES a la Conanp son pocos, llama la atención que la comunidad ha tenido una relación más cercana con la Conafor quizá por la posibilidad de adquirir mayores recursos financieros para sus proyectos dada la capacidad económica de esta otra dependencia.

El arraigo e identidad de la comunidad por su territorio, su estructura y habilidades sociales que les permiten trabajar en equipo y llegar a acuerdos entre los integrantes aunado a su alta y diversificada capacidad cognitiva hacen que la respuesta adaptativa de la población local se catalogue como una estrategia colectiva socioeconómica, socioambiental y sociocultural la cual se caracteriza por presentar respuestas adaptativas en las que la mayoría de los integrantes de la comunidad eligen como parte de un grupo u organización una o varias acciones de una serie de propuestas previamente analizadas con la finalidad de afrontar los cambios que perciben por efecto de la variabilidad climática. En este tipo de respuesta adaptativa es común encontrar una comunidad de estructura social fuerte en donde los integrantes del grupo cuentan con un conocimiento amplio y/o diversificado; cuyo interés o motivación prioritaria es la continuidad de sus actividades productivas tradicionales pero con cierto grado de flexibilidad al cambio en su forma de manejo y gestión de los recursos naturales; siendo consciente de que la conservación de los ecosistemas es una estrategia para la preservación de sus actividades productivas y formas de vida a largo plazo lo que además salvaguarda elementos de identidad de la comunidad (cuadro 2.7).

Cuadro 3.5 Respuesta adaptativa de la comunidad de ejido El Bramadero norte con base a la propuesta metodológica (capítulo II esquema 2.1)

Ficha descriptiva del perfil social de los participantes (F.D.P.) <sup>16</sup>							Recurso prioritario	Dimensión	M.A. Actual	M.A. Propuesta	Aptitud cognitiva	Habilidad social	Orientación de resp. Adapt.	T.R.A. <sup>17</sup> (id)	Frecuencia	R.A.C. <sup>18</sup>
Participante	e: [ ]	g: [ ]	n. e. [ ]	oc: [ ]	acc: [ ]	a.g.o. [ ]										
P23	Grupo 1	F	Profesional	Apicultora	Sí	Ejidal	Agua Vegetación Abejas	Sector productivo	Reubicación de apiarios Reducir la cantidad de cosecha de la miel Alimentar colmenas	Introducción de plantas nativas Semilleros Rehabilitación y reubicación de colmenas Monitoreo de clima Diversificar a actividades de bajo impacto	Estrategia	Individual	Socioambiental Socioeconómica Sociocultural,	5	1	Estrategia colectiva SA, SE y SC
P29	Grupo 2	F	Profesional	Enfermera	Sí	Ejidal	Agua Vegetación Fauna Suelo Yuca arbutos	Sector productivo	Implementar nuevas formas de extracción y consumo de agua	Canalización de agua Erradicación de plagas	Acción	Colectiva	Socioeconómica	27	1	
P25, P27, P30	Grupo 3	F	Otro	Ama de casa Ganadera, Agricultura A. Forestal	Sí	Ejidal	Agua Flora Fauna Pastos nat. Suelo	Sector productivo Hogar	Diversificación de actividades Regulación en el uso del agua Mayor vigilancia del ganado Uso de abanicos en vivienda Reducir y modificar los horarios de trabajo Reducir el área de siembra Protegerse del sol	Apoyo de gobierno Infraestructura para el uso óptimo de agua para riego y abrevaderos Erradicar plagas en árboles frutales Mejoramiento de suelos Evitar la pérdida de ganado	Estrategia	Colectiva	Socioeconómica, Sociocultural,	1	3	
P24	Grupo 1	M	Profesional	Apicultor	Sí	No	Agua Vegetación	Sector productivo	Cambiar de lugar las colmenas Control en la cantidad extraída Monitoreo de colmenas Diversificación a actividades de bajo impacto	Establecimiento de jardín botánico con plantas melíferas Ecoturismos científico Educación ambiental	Estrategia	Individual	Socioambiental, Sociocultural, Socioeconómica	5	1	
P26, P28, P31	Grupo 3	M	Medio superior	Ganadero, agricultor, Prestador de servicios turísticos,	Si	Ejidal	Agua Pastos Vegetación Fauna Suelo Senderos	Sector productivo	Racionar el agua Diversificar las actividades Construcción de bebederos Canalización del agua Modificar los horarios de trabajo	Inversión pública y privada a la ganadería Infraestructura para extracción y conducción de agua Implementación de praderas Construcción de abrevaderos Implementación de rodillo aireador Producción de semillas nativas Control de plagas	Estrategia	Colectiva	Socioeconómica Sociocultural Socioambiental	1	3	

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de información de campo a través del programa Atlas ti

<sup>16</sup> El significado de las abreviaturas se encuentra en el esquema 2.1

<sup>17</sup> El tipo de respuesta adaptativa por grupo de participantes se encuentra en el cuadro 2.6 y su descripción en el cuadro 2.7

<sup>18</sup> Ver cuadro 2.6 y figura 2.4

En ese sentido, de acuerdo con el cuadro 2.6 y figura 2.4 la comunidad cuenta con una alta capacidad adaptativa y dado que en este tipo de sistemas sociales la identidad como comunidad es clara y las aptitudes cognitivas de la población local son lo suficientemente amplias y diversas que agilizan los procesos de retroalimentación e intercambio de información y conocimiento; se recomienda que en cuestiones de política pública en materia de adaptación al cambio climático, la participación de los agentes del sector público se enfoque al asesoramiento específico y apoyo en recursos concretos para los proyectos de interés prioritario para la comunidad. En este caso el nivel de involucramiento necesario de los agentes externos en la comunidad se considera mínimo y ocasional.

### 3.5 Principales hallazgos encontrados sobre la capacidad adaptativa y vulnerabilidad social de las comunidades rurales de estudio

El análisis de la información presentada permite señalar que todos los participantes de los talleres comunitarios identifican las sequías, el cambio en el periodo de lluvias y el comportamiento atípico de las temperaturas como las causas principales de los cambios en sus actividades productivas y cotidianas, siendo el agua el recurso que ha sufrido el mayor impacto y cuya condición de escasez crítica deriva en una serie de problemáticas que trastocan las dimensiones ecológicas, económicas, sociales y culturales de estos socioecosistemas.

Ante tales escenarios se ha identificado que en lo referente a los elementos de la vulnerabilidad social (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa es la más vulnerable a la variabilidad climática debido principalmente a que su localización geográfica y restricción en el acceso a los recursos de la región limita su disponibilidad física del recurso hídrico, el cual es escaso y de mala calidad, lo que genera importantes efectos en la calidad de vida de la población. Aunado a ello, la condición sociodemográfica de la comunidad indica una estructura social inestable debido principalmente a la falta de oportunidades laborales y su nivel educativo básico lo que los vuelve altamente sensibles; condición que se ve reflejada en respuestas adaptativas instintivas y reactivas lo que denota una baja capacidad adaptativa, la cual ha sido parcialmente controlada gracias a la intervención de la Conanp quienes a través del PNSSPM y por medio del PROCODES han ayudado a mejorar algunas condiciones de la comunidad a nivel

doméstico, aunque la población local todavía no ha sido capaz de gestionar de manera exitosa la mayoría de sus proyectos productivos, lo que los hace altamente dependientes a los apoyos públicos y en consecuencia vulnerables ante la falta de recursos externos lo cual también parece estar asociado a su nivel de preparación.

A diferencia de la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa, la población de Bramadero norte, muestran una alta capacidad adaptativa debido a que tienen mucho tiempo viviendo en la región, conocen y tienen acceso al territorio y los recursos que en él se encuentran, además de ser parte de una organización social bien consolidada en la que la mayoría de sus miembros cuentan con un nivel de preparación formal que aunado al conocimiento de la región les brinda las herramientas necesarias para generar estrategias a la adaptación y les permite acceder a una mayor cantidad de información dándoles la posibilidad de gestionar apoyos de mayor envergadura a diferencia de las otras dos comunidades cuya condición educativa limita su acceso a este tipo de recursos.

A pesar de coexistir en una región con características biofísicas aparentemente similares; se considera que el proceso de adaptación ante la variabilidad climática también ha sido diferencial entre las comunidades. De acuerdo a las características referidas en el cuadro 1.2 se considera que tanto la comunidad de Ex Hacienda Sinaloa como el ejido el Tepi están desarrollando una adaptación principalmente autónoma y reactiva ya que, aun cuando responden ante los estímulos climáticos, el nivel de sus respuestas no reflejan los elementos necesarios para generar una estrategia de largo plazo ante los problemas que afrontan. Sin embargo se considera que dada la intervención de la Conanp, la comunidad de Ex Hacienda ha podido generar algunas acciones catalogadas en el proceso de adaptación doméstica y dentro de los parámetros de adaptación pública a diferencia del ejido el Tepi quienes lo han hecho de manera privada. En cuanto a Bramadero norte se considera la única comunidad que ha transitado hacia una adaptación anticipada y mayormente privada; sin embargo, los efectos de la variabilidad climática y los subsecuentes costos para la adaptación han comenzado a rebasar la capacidad financiera de la comunidad, motivo por el cual han comenzado a buscar con mayor frecuencia el apoyo público.

Aun cuando parten de diferentes contextos sociales, las tres comunidades fueron consistentes al referir que perciben un cambio en su calidad de vida y bienestar asociado a las condiciones atípicas del clima. Además; aunque en diferentes escalas, todos los participantes perciben que

para poder mantener el estatus y forma de vida que conocen han tenido que invertir una mayor cantidad de recursos como tiempo, dinero e insumos externos para subsanar y mantener los rendimientos de sus sistemas productivos o los estándares de vida precedentes debido a que la disponibilidad y calidad de los recursos no es la misma que en años anteriores. Para las sociedades rurales en torno al PNSSPM, las pérdidas en la productividad y el aumento en el uso de insumos externos para subsidiar la permanencia de sus actividades, no solo representa una pérdida monetaria que impacta en su economía doméstica, sino que además trastoca su estructura social y cultural al ir transformando sus modos de vida. Para los ejidatarios y productores asistentes a los talleres comunitarios, la actividad ganadería forma parte importante de su identidad y el arraigo a su territorio; por ellos aun cuando han reducido esta actividad y han incursionado en actividades alternas, no abandonan lo que consideran es una práctica tradicional.

Llama la atención que aun cuando las comunidades rurales han reducido de manera significativa el consumo de recursos (principalmente el agua), la visión generalizada entre la población local para el mantenimiento de sus formas de vida se enfoca en soluciones técnicas y de infraestructura obviando la finitud del agua; lo que indica que la población no está del todo consciente que la posibilidad en la reducción de la disponibilidad del agua puede ser algo permanente o al menos constante en el futuro; de manera que ninguna de las comunidades ha logrado alcanzar un *aprendizaje de ciclo triple*, el cual refiere Pahl-Wostl (2009, p. 359) ñreconsidera los valores y creencias subyacentes, las visiones del mundo y si las suposiciones dentro de una visión del mundo ya no se sostienen [í ]implica un cambio en el paradigma precedente, lo que finalmente se traduce en una transformación en las normas y valores subyacentes. Este argumento se refuerza con la opinión de la investigadora de la Facultad de Ciencias de la UABC respecto al pensamiento y comportamiento que se debería esperar en relación al problema de escasez hídrica de la región:

ñTenemos ciclos de lluvia cada vez menos predecibles, y esto va a originar que particularmente las zonas rurales que dependen del agua: para la agricultura, la ganadería o para la actividad turística, pues tengan una incertidumbre sobre lo que va a ser el agua como un recurso base para la realización de sus actividades. En ese sentido, requieren básicamente de adaptar todos sus procesos productivos a condiciones de estrés [í ] tenemos que hacer cosas que requieran menos agua, adaptarnos a vivir con poca agua y menos agua de la que tengamos, ¿no? y esto implica una transformación total del paradigma de realización de actividades productivas y para eso se requiere mucho trabajo,

principalmente se requiere mucho trabajo de capacitación [í ] en dónde el tema del agua sea un tema prioritario, que se pueda pensar en usar ecotecnias que te permitan usar de manera más eficiente la poca agua que tienes [í ] porque, buscar maneras de tener más agua va a ser muy difícil, pero sí de retenerla[í ].ö

Aun cuando este nivel de concientización y sensibilización respecto al problema de escasez hídrica no se ha internalizado de manera generalizada en la población local, existen actores clave que ya han comenzado a dimensionar la magnitud del problema. La agrupación de las medidas de adaptación a partir de las características del perfil social de los participantes de todas las comunidad (cuadro 3.2, 3.4 y 3.5) permite afirmar que la población entre los 18 y 28 años de edad, de ambos género, con un nivel de preparación profesional, conocimiento y sentido de pertenencia por el territorio; fueron más proclives a desarrollar òstrategias con orientación sociambiental, sociocultural y socioeconómicaö, aunque es importante señalar que este tipo de respuestas adaptativas también se caracterizaron por ser individuales, de manera que es necesario generar una estrategia que les permita volverse actores de cambio local para sus comunidades. En ese sentido, es posible afirmar que los grupos jóvenes, preparados y con interés por continuar sus actividades en la comunidad, tienen una mayor flexibilidad al cambio la cual se encuentra asociada a una alta capacidad adaptativa.

El grupo de población entre los 29 a 39 años de edad se caracterizó por ser en su mayoría mujeres con un nivel de preparación que osciló entre la primaria y profesional y cuya ocupación no tuvo relación directa con las actividades productivas de la comunidad por lo que su nivel de capacidad adaptativa se cataloga como baja (cuadro 2.6). En ese sentido, lo que se puede observar es que si no existe conocimiento sobre el territorio y sus recursos, el nivel de preparación profesional no juega un papel tan significativo para la adaptación en los sectores productivos.

Finalmente el grupo de población de mayores de 40 años se distinguió por ser en su mayoría hombres; cuyos resultados indican que aquellos con un nivel de preparación básico fueron más proclives a tener una baja capacidad adaptativa a diferencia de aquellos con un nivel de preparación superior a la preparatoria quienes manifestaron mejores respuestas adaptativas y en consecuencia una alta capacidad adaptativa, aun cuando todo el grupo se encontraba en el mismo rango de edad; lo que permite inferir que mientras la población cuente con un nivel educativo superior y sea capaz de relacionar ese aprendizaje con sus actividades productivas, la disponibilidad para diversificar sus actividades será mayor sin importar la edad en la que se encuentren.

Retomando la hipótesis de investigación en la cual se planteó que la capacidad adaptativa de las comunidades rurales en torno al PNSSPM está determinada por la diversificación de sus respuestas adaptativas y su flexibilidad al cambio ante los efectos de la variabilidad climática; es posible decir, con base en el análisis de los datos anteriores, que los elementos identificados

como determinantes en la disponibilidad de los sujetos para la diversificación de sus respuestas adaptativas fueron tres: a) el nivel y tipo de preparación educativo asociado al conocimiento del territorio, b) el nivel de acceso y control de los recursos naturales y c) el sentido de pertenencia y arraigo por el territorio. En cuanto a la flexibilidad al cambio se encontraron dos determinantes: a) el nivel y tipo de preparación educativo y b) el sentido de pertenencia y arraigo por el territorio.

Después de triangular los datos de los talleres comunitarios con las entrevistas semiestructuradas y la información documental; validar los resultados y saturar la muestra con los datos de campo se concluyó que las variables de edad y género, que al principio del trabajo metodológico se planteaban como condicionantes de la capacidad adaptativa, en realidad no determinan el tipo de capacidad adaptativa de los sujetos; no obstante, si se relacionan con su nivel y tipo de preparación educativa y conocimiento del territorio. Lo que quiere decir, que sin importar el género o la edad de la población local, todos tienen el potencial para desarrollar el nivel de capacidad adaptativa necesario para generar respuestas adaptativas adecuadas al contexto social y climático en el que se encuentran inmersos; siempre y cuando cuenten al menos con las tres determinantes de la capacidad adaptativa aquí planteados: a) preparación educativa asociado al conocimiento del territorio, b) acceso y control de los recursos naturales y c) sentido de pertenencia y arraigo por el territorio.

Entre más diversas y flexibles sean las características inherentes de los sujetos que integran la comunidad rural bajo esos tres principios (determinantes), mayores serán las posibilidades de concretar proyectos orientados al proceso de adaptación ante la variabilidad climática. En cuyo caso, la cohesión social (pertenencia de grupos organizados y sentido de identidad y pertenencia) y la estabilidad en la estructura social interna (estabilidad laboral, estructura demográfica equilibrada, buen nivel de preparación) permitirán el desarrollo de una respuesta adaptativa verdaderamente comunitaria capaz de dimensionar los retos de la variabilidad climática e incorporar dicho conocimiento en estrategias de adaptación a corto, mediano y largo plazo.

## CAPÍTULO IV CONCLUSIONES

Como se ha discutido y argumentado en los capítulos anteriores, la capacidad adaptativa ante los efectos de la variabilidad climática en las tres comunidades rurales en torno al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir es un proceso de conocimiento acumulado y aprendizaje social en el que las aptitudes, habilidades y recursos de los que disponen los sujetos definen su respuesta adaptativa, misma que determina la ruta del proceso de adaptación de las comunidades.

El análisis de los componentes de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, según lo establecido en el marco analítico y metodológico de esta investigación, permiten referir que la población con mayor vulnerabilidad social ante la variabilidad climática se encuentra en la comunidad rural de Ex Hacienda Sinaloa, seguida por el ejido Tepi y la comunidad de Bramadero norte que es la menos vulnerable. En cuanto al aspecto de vulnerabilidad social, es importante enfatizar que los sujetos cuya respuesta adaptativa tuvo un carácter más estratégico también demostraron ser menos dependientes de los programas gubernamentales, manifestando incluso que han encontrado obstáculos burocráticos para continuar con sus estrategias o simplemente están siendo ignoradas sus propuestas por algunas dependencias de gobierno.

En ese sentido, los participantes con mayor capacidad adaptativa reconocieron que es necesaria la intervención de las instituciones públicas para continuar y mejorar sus actividades, sin embargo esperan que en materia de política pública para la adaptación se tomen en consideración sus necesidades, lo que refleja entre estos participantes una visión clara de lo que esperan que suceda en su territorio. Mientras que en los grupos que manifiestan una menor capacidad adaptativa, se espera que las acciones o estrategias que emprenden en respuesta a los cambios que afrontan en relación a la variabilidad climática no dependan o puedan prescindir en algún momento de la disponibilidad u otorgamiento de los programas o apoyos públicos ya que ello refleja una condición de asistencialismo social y paternalismo gubernamental; lo que hace altamente vulnerables a las comunidades pues su respuesta adaptativa está condicionada por la incertidumbre no solo del clima, sino del contexto y momento político que viven.

Hasta el momento, las comunidades de estudio viven una alta incertidumbre en lo referente a

las condiciones climáticas; el acceso a la información que podría servirles para tener un conocimiento más amplio respecto al tema y darles un número mayor de opciones para la toma de decisiones parece verse limitada a algunos grupos con niveles de preparación superiores a los que cuenta en promedio la población local. De acuerdo a la exploración hecha durante el desarrollo de la presente investigación; existe una cantidad bastante robusta de información técnica que podría ser aprovechada por las comunidades para la toma de decisiones en sus actividades productivas y estrategias para la adaptación, pero el acceso a este tipo de información se ve limitado por sus capacidades cognitivas, la cual requiere del apoyo de las instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil para su divulgación, entendimiento y uso. Como recomendación a las instituciones públicas, se sugiere aprovechar a los agentes de cambio local ofreciéndoles trabajo para que sirvan como vínculo entre la dependencia de gobierno y la población local para la divulgación y capacitación en el uso de la información que pueda resultarles de utilidad según sus capacidades y necesidades de acuerdo al contexto social.

Aunque no se logró abordar de manera profunda el papel que están jugando las instituciones públicas en el proceso adaptativo de las comunidades rurales, una revisión documental somera respecto a las dependencias y políticas públicas en materia de adaptación al cambio climático en México sugieren que, aun cuando se ha avanzado de manera significativa en los aspectos de legislación e investigación en esta temática, los fondos públicos destinados para facilitar el proceso de adaptación de los sistemas sociales no son significativos en comparación a los efectos esperados por el cambio climático; el Fondo para el Cambio Climático, que se considera uno de los más importantes en este ámbito, destinó en su convocatoria Nacional No. 11/17 *de proyectos operativos de mitigación y adaptación al cambio climático listos para ser instrumentados* tan solo 18,000,000.00 (dieciocho millones de pesos 00/100 M.N.) (Semarnat, 2017b) lo cual se considera una cantidad insuficiente ya que representa en promedio 562,500 (quinientos sesenta y dos mil quinientos pesos 00/100 M.N.) disponibles por Estado; además solicita la concreción de los proyectos autorizados en un periodo no mayor a tres meses a partir de la fecha del convenio de apoyo financiero, lo cual resulta incongruente en procesos como la adaptación que requieren de tiempo y constancia. La inversión pública y las condiciones de la política pública no están reflejando la seriedad del problema ni la visión estratégica que se requiere para afrontar los efectos del cambio climático a nivel local.

Aun así, la participación de la Conanp en algunas comunidades rurales en torno al PNSSPM a través de sus funcionarios públicos ha influido en el proceso de generación de capacidades para la adaptación ante el cambio climático de manera indirecta a través de los proyectos del PROCODES. Sin embargo una limitante importante que tiene esta dependencia es la insuficiencia de recursos económicos otorgados en la partida presupuestal y según apunta la tendencia de la política nacional, probablemente ese presupuesto no aumente, incluso puede disminuir. En ese sentido, la estrategia que ha implementado la Conanp para optimizar los pocos recursos con los que se cuentan ha sido condicionar el otorgamiento de apoyos solo a grupos organizados, lo que como efecto indirecto a la adaptación, está forzando a las comunidades a virar hacia la cooperación y el trabajo en equipo. Si esta situación es bien aprovechada por los grupos de las comunidades rurales, sin saberlo o hacerlo de manera plenamente conscientes, pueden estar abriendo una ventana de oportunidad para mejorar algunas habilidades sociales que en determinado momento les servirán para responder de manera más efectiva a los retos que se les presenten en relación al cambio climático.

Finalmente en cuanto a los aportes de la investigación se considera que el instrumento metodológico propuesta para determinar la capacidad adaptativa de los participantes de los talleres comunitarios puede servir para extrapolar la información obtenida a la comunidad completa a partir de las características del perfil social de la comunidad las cuales deberán ser similares a los de la muestra para ser representativos del lugar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adger, N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, 24 (3), 347-364.

Adger, N. (2003). Social capital, collective action, and adaptation to climate change. *Economic Geography*, 79 (4), 387-404.

Adger, N. *et al.* (2009). Are there social limits to adaptation to climate change? *Climate Change*, 93 (3), 335-354.

Adger, N., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N. & O'Brien, K. (2012). Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. *Nature climate change*, 3 (2), pp. 112-117.

Busso, G. (2001). Vulnerabilidad social: Nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI. En Seminario Internacional "Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe, Santiago Chile.

Cano, M., Bello, E. & Barba, E. (2012). Innovación social y capacidad de organización de las cooperativas pesqueras en el municipio de Balancán, Tabasco, México. *Estudios Sociales*, 20 (39), pp. 65-97.

Carrao, H., Naumann, G. & Barbosa, P. (2016). Mapping global patterns of drought risk: An empirical framework based on sub-national estimates of hazard, exposure and vulnerability. *Elsevier*, 39(s/f), 108-124.

CENAPRED (2002). Serie fascículos: Sequías. Secretaría de Gobernación. México, D.F.

CENAPRED (2006). Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligro y riesgos.

Challenger, A., Bocco, G., Equihua, M., Chavero, E. y Maass, M. (2014). La aplicación del concepto del sistema socio-ecológico: alcances posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. *Investigación ambiental, ciencia y política pública*, 6 (2), pp. 1-21.

CONAFOR (2018). *Ficha técnica Yucca Shidigera Roezli ex Ortgies (Fam. Agavaceae)*. Sistema Nacional de Información Forestal [versión DX Reader]. Recuperado de: <http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/usos/fichas-snif>

CONAGUA (2008). *Estadísticas del agua en México 2008*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [versión DX Reader]. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/259370/2008\\_EAM2008.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/259370/2008_EAM2008.pdf) (2018).

CONAGUA (2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero La Trinidad (0216) Estado de Baja California*. Diario Oficial de la Federación publicado el 20 de Abril de 2015.

CONAGUA (2016). *Atlas del agua en México 2016*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [versión DX Reader]. Recuperado de: [http://201.116.60.25/publicaciones/AAM\\_2016.pdf](http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf) (2018).

CONANP. (2006). *Programa de conservación y manejo parque nacional Sierra de San Pedro Mártir*. Programa Nacional. México, D.F.: Dirección Regional Noroeste CONANP.

CONANP. (2014). *Herramienta para el análisis de vulnerabilidad social a los impactos climáticos a nivel local en áreas naturales protegidas de México*. (X. Rodhes, A., Bertrab, A., Camacho, F., Ulrich, M. & Cantella, Ed.) (Primera). México, D.F.

CONANP. (2015). *Estrategia de cambio climático desde las áreas naturales protegidas: una convocatoria para la resiliencia de México (2015-2020)*. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

CONANP (2018). *Reporte de avances físico-financieros y de metas del Programa de Conservación para el Desarrollo Sustentable para el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir periodo 2010-2017*. Consultado el 13 de Mayo del 2018. Recuperado de: [http://www.Conanp.gob.mx/acciones/pdf/pdf\\_procodes/CONCENTRADO%20PROCOCODES%202010%20CIERRE.pdf](http://www.Conanp.gob.mx/acciones/pdf/pdf_procodes/CONCENTRADO%20PROCOCODES%202010%20CIERRE.pdf)

De la Cerda, A. (1967). *Fibras duras la ciencia en las zonas áridas. Serie Aridocultura Tomo III*. Instituto Mexicano de Zonas Áridas. México, pp. 59-64.

Dionisio, S. e Ibarra, G. (2013). *El tiempo está envejeciendo, respuestas locales frente al cambio climático en una comunidad de retornados en Guatemala*. Guatemala: Facultad de Latinoamérica de Ciencias Sociales.

Enríquez-Salamanca, A., Díaz-Sierra, R., Martín-Aranda, M. & Santos, M. (2017). Environmental impacts of climate change adaptation. *Environmental Impact Assessment Review*, (64), 87-96.

Esparza, M. (2014). La sequía y la escasez de agua en México. Situación actual y perspectiva futura. *Secuencia Revista de historia y ciencias sociales*, 89 (s/f), p.p. 193-219.

Geilfus, F. (2009). *80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José Costa Rica.

Grothmann, T. & Patt, A. (2003). Adaptive capacity and human cognition. Prepared for presentation at the Open Meeting of the Global Environmental Change Research Community, Montreal, Canada, 16-18 October, 2003. *Global Environmental Change*.

Gutiérrez, G. (2016). *Impactos de clima presente y futuro en la distribución potencial y crecimiento radial en cuatro especies de coníferas en los parques Sierra San Pedro Mártir y Constitución de 1857*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Parte 3 el proceso de la investigación cualitativa. En Hernández, R., Méndez, S. y Mendoza, C. (Eds.), *Metodología de la investigación* (pp. 355-530). México, D.F. Editorial McGRAW-HILL/ INTERAMERICANA EDITORES S.A. de C.V.

Huntjens, P., et al. (2008). *Report of NeWater Project: The role of adaptive and integrated water management (AIWM) in developing climate change adaptation strategies for dealing with floods or droughts - A formal comparative analysis of eight water management regimes in Europe, Asia, and Africa*". New Approaches to Adaptive Water Management Under Uncertainty, Osnabrück, Germany.

IMTA (2015). Reporte del cálculo de índices de vulnerabilidad ante la sequía en el organismo de cuenca península de Baja California. Conagua.

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010: Principales resultados por localidad. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>

INEGI (2016). Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:250,000 Serie V.

INEGI (2017a). Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:250,000 Serie V.

INEGI (2017b). Datos para Sistemas de Información Geográfica de sistemas hidrológicos. Simulador de flujos de agua en cuencas hidrográficas (SIATL)

IPCC (2001). Glossary of terms. En McCarthy, J., Canziani, O., Leary, N., Dokken, D. & White, K. (Eds.), *Climate change 2001 Impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of working group II to the third assessment report of the intergovernmental panel of climate change* (pp.981-996). Cambridge UK: Cambridge University Press.

IPCC (2007). Cambio climático: Informe de síntesis 2007. *Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza.

IPCC (2014). Cambio climático: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de política. *Contribución del grupo de trabajo II al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático*. Ginebra, Suiza.

Jiménez, C.E. (2015). *Modelo de manejo participativo y capacitación comunitaria para la conservación de los recursos naturales* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Baja California-Facultad de Ciencias, Baja California, México.

Lampis, A. (2013). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición. *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*, 22(2), 17633.

Magaña, V. (2013). Guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante cambio

climático. (*Informe núm. 3*). México, DF: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Morales, A. *La gestión adaptativa del agua ante un contexto de variabilidad y cambio climático: un enfoque operativo* (Tesis inédita de maestría). El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana Baja California.

Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning process in resources governance regimes. *Global Environmental Change* (19), 354-365.

Poteete, A., Janseen, M. & Ostrom, E. (2012). Trabajar juntos, acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica: Traducción Lili Buj Niles con la colaboración de Leticia Merino. México: UNAM, CEIICH, CRIM, FCPS, FE, IIEc, IIS, PUMA: IASC, CIDE, Colsan, CONABIO, CCMSS, FCE, UAM

Ribot, J. (2014). Cause and response: vulnerability and climate in the Anthropocene. *The Journal of Peasant Studies*, 41 (5), 667-705.

Riemann, H. (2015). La región agrícola de Camalú-El Rosario y sus recursos hídricos. En Riemann, H. (Coord.). *El agua en la región agrícola de Camalú-El Rosario, Baja California un recurso sobreexplotado con repercusiones sociales y ambientales* (p.p. 11-27). México: Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana.

Semarnat (2017). *Acuerdo por el que se establecen las reglas de operación del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES), para el ejercicio fiscal 2018*. Diario Oficial de la Federación 30 de Diciembre de 2017. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5509788&fecha=30/12/2017](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5509788&fecha=30/12/2017)

Semarnat (2017b). *Fondo para el Cambio Climático convocatoria nacional No. 11/17 para proyectos operativos de mitigación y adaptación al cambio climático listos para ser instrumentados*. Diario Oficial de la Federación 11 de Diciembre del 2017. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/fondo-para-el-cambio-climatico-convocatorias-2016>

Secretaría de Protección al Ambiente (2012). Programa estatal de acción ante el cambio climático. Baja California: Semarnat-INE.

SMN (2017a). *Monitor de sequías en México archivo shp*. Consultado el 04 de Mayo del 2017 en: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

SMN (2017b). Red de estaciones climatológicas. Comisión Nacional del Agua. Consultado el 15 de Diciembre del 2017 en: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=bc>

SMN (2017c). Archivo Excel del Monitor de Sequías de México periodo 2008-2018 [Archivo de datos]. Recuperado de: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

SMN (2018). *Monitor de sequías en México* archivo shp. Consultado el 04 de Mayo del 2017 en: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

UABC (2010). *Plan de Acción Comunitario de Ex Hacienda Sinaloa*. Comisión Nacional Forestal.

## ANEXOS

### Anexo 1 Siglas y acrónimos

---

ANP: Área Natural Protegida

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención del Desastre

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

MSM: Monitor de Sequías de México

OSC: Organización de la Sociedad Civil

PEACC: Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California

PET: Programa de Empleo Temporal

PNSSPM: Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir

PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

PROCOCODES: Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

SPA: Secretaría de Protección al Ambiente

UABC: Universidad Autónoma de Baja California

Anexo 2. Características elementales para la solicitud de proyectos del PROCODES de la CONANP (extracto de las reglas de operación para el ejercicio fiscal 2018)

## ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS REGLAS DE OPERACION DEL PROGRAMA DE CONSERVACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (PROCODES)

### Artículo 1. Presentación

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, reconoce la importancia de los servicios ambientales que prestan a la sociedad las Áreas Naturales Protegidas, sus Zonas de Influencia y Regiones Prioritarias para la Conservación. De esta forma, el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible constituye un instrumento de la política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, mediante la participación directa y efectiva de la población local en los procesos de gestión del territorio, en el aprovechamiento sustentable de recursos, la protección y restauración de los mismos, y de la valoración económica de los servicios ambientales que éstos prestan a la sociedad, de forma tal que se generen oportunidades productivas alternativas y se contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en las Áreas Naturales Protegidas, sus Zonas de Influencia y Regiones Prioritarias para la Conservación (p. 2).

### Artículo 2. Objetivos

#### 2.1. General

Promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las Regiones Prioritarias, mediante el aprovechamiento sostenible de los mismos, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres, con énfasis en la población indígena de las localidades.

#### 2.2. Objetivos específicos

- \* Promover el desarrollo sostenible de las localidades asentadas en las Regiones Prioritarias, fomentando la adopción y práctica de actividades productivas apropiadas a las características ecológicas y económicas de cada región.
- \* Fortalecer las capacidades locales de gestión, a través de la participación equitativa de mujeres y hombres en la planeación y programación de las acciones institucionales y sociales en torno a objetivos comunes para la conservación y el desarrollo sostenible de las localidades

en las Regiones Prioritarias (p. 5).

### Artículo 3. Lineamientos

#### 3.1. Cobertura

##### 3.1.1. Población potencial

El total de mujeres y hombres que habitan en localidades de los municipios de las Regiones Prioritarias, que se mencionan en el Anexo número 1 de las Reglas de Operación (p.5).

##### 3.1.2. Población objetivo

Mujeres y hombres de 18 o más años de edad, que sean propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de los recursos naturales comprendidos en las Regiones Prioritarias, enlistadas en el Anexo número 1 de las Reglas de Operación los cuales conformen grupos organizados, Ejidos o Comunidades o Personas Morales.

Los apoyos deberán ser otorgados sin distinción de género, raza, etnia, credo religioso, condición socioeconómica u otra causa que implique discriminación, a los solicitantes que cumplan con los requisitos que se señalan en las Reglas de Operación (p.5).

#### 3.4 Características de los apoyos (tipo y monto).

##### 3.4.1 Tipo de apoyo

Los tipos de apoyo que el PROCODES otorgará son los siguientes:

I. Estudios técnicos: Consisten en la elaboración de estudios que constituyan herramientas de planeación, programación y evaluación en torno a estrategias y líneas de acción para la conservación y el desarrollo sostenible de las localidades ubicadas en las Regiones Prioritarias.

II. Proyectos: Realización de actividades para la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, restauración ecológica o para el establecimiento, construcción y/o conservación de la infraestructura ambiental y productiva.

III. Cursos de capacitación: Apoyos que tendrán la finalidad de realizar cursos y/o talleres de capacitación sobre las líneas de acción para la conservación y desarrollo sostenible.

Las especificaciones correspondientes a cada uno de estos tipos de apoyo se definen en el Anexo número 2 de las Reglas de Operación (p. 11).

COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS CONCEPTOS Y COSTOS UNITARIOS DE LOS APOYOS DEL PROGRAMA DE CONSERVACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (PROCOCODES) (p.p. 26-32)

1.- PROCODES de contingencia ambiental: Estos recursos se destinarán para el establecimiento, activación y apoyo de brigadas comunitarias para prevenir, mitigar y restaurar las situaciones de riesgo derivadas de la presencia de incendios forestales, actividades humanas o fenómenos naturales que ponen en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas. Con estos apoyos se podrá cubrir el pago de jornales y la cobertura contra riesgos de las personas participantes en las brigadas comunitarias, así como la adquisición de herramienta y equipo, renta de maquinaria pesada, contratación de servicios especializados y compra de insumos necesarios para los trabajos de prevención y atención de las contingencias ambientales antes señaladas, así como para las acciones de restauración y rehabilitación de ecosistemas.

2.- Estudios Técnicos: Los recursos se otorgarán para los estudios técnicos que se relacionen con las actividades siguientes:

I. Programas de desarrollo comunitario y/o microrregional: La elaboración o actualización de un programa de desarrollo a nivel comunitario y/o microrregional que contemple un diagnóstico social, ambiental, productivo y económico; así como un programa de manejo de recursos naturales para el corto y mediano plazos, podrá incluir el pago de asistencia técnica para la implementación de los requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo de la Norma Mexicana ñNMX-AA-133-SCFI-2006 Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismoö.

II. Ordenamientos territoriales comunitarios y/o microrregionales: Estudios para la elaboración de ordenamientos territoriales participativos tanto terrestres como marinos, cuyo propósito es reordenar de manera participativa el uso de sus recursos naturales, a fin de contribuir a orientar los procesos productivos y sociales hacia el desarrollo sustentable, podrá incluir estudios para el ordenamiento de pesquerías.

III. Estudios para el monitoreo, conservación y manejo de los recursos naturales: Consiste en

los trabajos necesarios para evaluar y monitorear la situación ecológica de los recursos naturales, así como la elaboración de planes de manejo para el aprovechamiento sustentable de las diferentes especies terrestres y marinas. Podrá incluir estudios para la elaboración de la línea base para la realización del monitoreo de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

IV. Estudios de factibilidad técnica y económica: Elaboración de un estudio para la determinación de la viabilidad técnica, financiera y económica para la realización de proyectos productivos, así como el desarrollo de planes de negocios. Puede incluir el pago de asistencia técnica para la implementación de incubadoras de negocios, estudios de diversificación productiva y de mercado. Podrá incluir los costos destinados a cubrir el proceso de certificación de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2006, ante el Organismo de Certificación acreditado. Asimismo, se podrá apoyar el pago para la obtención del código de barras de productos orgánicos y/o sustentables, información nutrimental y diseño de etiquetas, gastos de promoción y difusión de productos y servicios, gastos para la obtención de la imagen empresarial y obtención de la figura jurídica.

V. Estudios Ambientales: Elaboración de estudios para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que podría generar un proyecto dentro de una Región Prioritaria. Se podrán incluir estudios que realicen un diagnóstico para determinar las condiciones ambientales de una Región Prioritaria antes de ejecutar algún proyecto, incluyendo los aspectos bióticos, abióticos y socio-culturales del ecosistema.

3.- Proyectos: Los recursos se otorgarán para los proyectos que se relacionen con las actividades siguientes y que, en el caso de Áreas Naturales Protegidas, no se contrapongan con los lineamientos establecidos en los Decretos y Programas de Manejo, ni con los compromisos internacionales contraídos a través de alguna designación internacional correspondientes, en los casos que se tengan:

I. Conservación y restauración de ecosistemas

a) Cultivos de cobertera: Consiste en el establecimiento de una cubierta vegetal mediante la siembra de cultivos de crecimiento rápido y de preferencia con especies nativas, como leguminosas fijadoras de nitrógeno para las áreas agrícolas, gramíneas y cultivos forrajeros para las áreas de uso pecuario que cubran totalmente el suelo, para reducir la erosión, las malezas, las enfermedades y plagas, así como incrementar la fertilidad y disponibilidad del

agua por el cultivo. Los cultivos de cobertera pueden ser especies comestibles y/o forrajeras. Asimismo, puede incluir el establecimiento de áreas productoras de semillas nativas para apoyar la expansión de estos proyectos. Se recomienda consultar los Criterios técnicos para la ejecución de los proyectos de conservación y restauración de suelos 2012, publicados por la Comisión Nacional Forestal en la página electrónica:

<http://www.Conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/suelos>.

b) Establecimiento de barreras vivas y/o cortinas rompevientos: Es la plantación de arbóreas, arbustivas, maguey, nopal y siembra de gramíneas o pastos, y otras que se establecen en los bordos de las terrazas o en los linderos de las parcelas, para reducir la velocidad del viento, de escorrentías provocadas por las precipitaciones pluviales, así como retener los sedimentos que son arrastrados, disminuir la erosión y mejorar el nivel de filtración de las precipitaciones pluviales y regular las condiciones de microclima. Es recomendable la utilización de plantas nativas de fácil reproducción para el uso, de manera inmediata, por los productores. Se recomienda consultar los Criterios técnicos para la ejecución de los proyectos de conservación y restauración de suelos 2012, publicados por la Comisión Nacional Forestal en la página electrónica: <http://www.Conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/suelos>.

c) Centros de promoción de cultura ambiental: Consisten en la construcción de infraestructura para el establecimiento de centros de interpretación ambiental, centros de cultura ambiental, parques temáticos, jardines botánicos y museos comunitarios sobre medio ambiente y biodiversidad, locales para llevar a cabo actividades de educación ambiental. Se podrá incluir el equipamiento y mantenimiento para la mencionada infraestructura, y senderos interpretativos producción y difusión de materiales gráficos, carteles, anuncios, fotografía y de impresión, materiales de promoción, folletos, videos o audio, que se considere necesario. Se podrán incluir la delimitación, equipamiento y mantenimiento de áreas de eclosión.

d) Conservación y restauración de suelos: Comprende la construcción y reparación de presas o represas de gaviones, piedra acomodada, morillos, derivadoras, enramadas, bordos o mampostería de diversos tamaños, prácticas mecánicas; así como las obras de rehabilitación, trazo y construcción de bordos a curvas a nivel para la formación de terrazas de banco (base angosta o base ancha) o de formación sucesiva, que se puede combinar con el establecimiento de muros vivos mediante la plantación y siembra de material vegetativo para proteger y estabilizar los bordos, con el fin de disminuir los escurrimientos superficiales y evitar la

erosión en terrenos con pendiente; se podrán construir barreras de piedra acomodada y terrazas individuales de media luna para proteger especies arbóreas, así como ollas de agua, tinas ciegas y jagüeyes para el almacenamiento de agua. Asimismo puede incluir trabajos de cajeteo, actividades de fertilización y abonado y acciones de conservación de suelo y agua en plantaciones establecidas, apertura de cepas y nuevas plantaciones de especies forestales leñosas y no leñosas nativas, y el mantenimiento de las mismas.

Se recomienda consultar los Criterios técnicos para la ejecución de los proyectos de conservación y restauración de suelos 2012, publicados por la Comisión Nacional Forestal en la página electrónica: <http://www.Conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/suelos>.

e) Plantaciones forestales: Consiste en los trabajos de cajeteo, actividades de fertilización y acciones de conservación de suelo y agua en plantaciones establecidas, como la apertura de cepas y nuevas plantaciones de especies forestales leñosas y no leñosas nativas; y mantenimiento de las mismas.

f) Reforestación: Consiste en la restauración y conservación de los ecosistemas degradados, su biodiversidad y la productividad de los mismos a través de la plantación y utilización de especies nativas útiles en terrenos descubiertos de vegetación, su mantenimiento, así como aquellos que estén en procesos de deterioro.

g) Enriquecimiento de acahuales: Consiste en el establecimiento dentro de los acahuales de especies maderables y no maderables, para leña, plantas medicinales y condimentarias o forrajeras con la finalidad de acelerar su capacidad de contención de deterioro de los recursos naturales.

h) Saneamiento de ecosistemas: Incluye actividades de podas sanitarias, control de plagas y enfermedades, muestreos de especies indicadoras de la salud de los ecosistemas y sus poblaciones, así como de limpieza terrestre y submarina, de playas, arrecifes, islas, y de cuerpos de agua, como ríos, arroyos, acequias, estanques, vasos, presas, canales de navegación y otros sitios que afecten la integridad de los ecosistemas, se podrá realizar a través de la recolección y transporte de los desechos sólidos y/o reciclaje de los mismos, se puede incluir la construcción y equipamiento de centros de acopio, así como la renta de maquinaria pesada, vehículos terrestres, embarcaciones menores y motores, necesarios para las acciones de limpieza, recolección y transporte.

i) Restauración del hábitat: Consiste en recuperar la vocación natural de los ecosistemas

degradados, reintroducción de especies nativas de flora y fauna silvestre del hábitat en cuestión, así como la remoción o extracción de las especies exógenas que hayan sido introducidas al ecosistema, podrá incluir todos aquellos trabajos de desazolve de humedales, lagunas, ríos, limpieza de cuerpos de agua, asimismo, puede incluir la reforestación de humedales y manglares, compra y/o renta de vehículos terrestres y embarcaciones menores, motores, bombas y equipo como sierras, perforadoras y sus accesorios para la realización de esta actividad. Podrá incluir la restauración ecológica asistida mediante la combinación y utilización de técnicas de nucleación, como son la transposición de suelo, construcción de perchas artificiales, transposición de gravillas o abrigos artificiales, establecimiento de grupos de Anderson (reforestación con 5 especies forestales diferentes establecidas en núcleo), de especies o pioneras y lluvia de semillas; así como puede contemplar la compra de semilla forestal, colecta de germoplasma local para la reproducción de planta nativa y compra de herramienta y equipo. También podrá incluir la construcción, instalación de cercos construidos a base de postes y alambre de púas o malla metálica para acotar los caminos y evitar que el ganado o vehículos impacten zonas frágiles y/o reforestadas.

l) Manejo integral del fuego para la conservación de ecosistemas: Comprende las actividades de campo necesarias para evitar la presencia de incendios forestales, estas podrán ser: el manejo de materiales combustibles, construcción y mantenimiento de brechas corta fuego, líneas negras, podas, chuponeo, aclareo, construcción de torres de observación para la detección de incendios y quemas prescritas. También podrá incluir la compra de equipo para las labores de prevención y control de incendios forestales, así como el arrendamiento o adquisición de equipos especiales para el monitoreo y evaluación del manejo integral del fuego.

m) Monitoreo y conservación de especies: Incluye actividades para establecer las líneas base del monitoreo; así como para acciones de protección, vigilancia de especies y poblaciones de importancia ecológica; incluye actividades para la ejecución de los protocolos de monitoreo. Podrá incluir equipamiento para la toma de datos, equipo de campismo, pago de guías locales, asistencia técnica especializada para la capacitación de las personas beneficiarias y elaboración de materiales impresos para difusión. Podrá incluir la renta de vehículos terrestres y embarcaciones menores y motores.

n) Plantas para tratamiento de aguas residuales: Consiste en la construcción y equipamiento de plantas menores para el tratamiento de aguas negras y grises que contemplen su tratamiento sectorizado, a fin de prevenir la contaminación de fuentes y cuerpos de agua. Podrá incluir la construcción de letrinas ventiladas de doble cámara, letrina ngultrum, tanque séptico, lagunas de estabilización, filtros intermitentes de arena y lecho de hidrófilas.

o) Construcción y manejo de estufas ahorradoras de leña: Consiste en la construcción con ecotecnias de diferentes modelos de estufas, fogones, calderos y hornos, así como el sistema de chimeneas o ventilación, se podrán incluir la compra de los moldes y modelos para la construcción de las estufas con diferentes materiales, asimismo, se podrá realizar la compra de ollas y hornos solares.

p) Construcción de obras para el manejo y captación del agua: Consiste en la nivelación y los trazos de terreno, así como la construcción de una plantilla de cimentación, el armado de una estructura de acero y revestimiento de cemento para la captación, manejo y almacenamiento de agua, pueden ser pilas o abrevaderos.

## II. Productivos

Para la autorización de los proyectos productivos la persona beneficiaria deberá contar con el estudio de factibilidad económica o el plan de negocios correspondiente, lo anterior de conformidad con lo dispuesto en el numeral 3.3.1 de las presentes Reglas.

a) Proyectos ecoturísticos: Podrá incluir la delimitación de un área con potencial turístico, el establecimiento de obras de infraestructura y equipamiento para el cumplimiento de las medidas y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo con base en el Programa de Turismo en Áreas Protegidas. Podrá incluir la construcción de cabañas, servicios básicos, equipamiento, acondicionamiento de senderos interpretativos y veredas, la infraestructura de servicios y operación, instalación de plataformas flotantes; producción y difusión de materiales con promoción del proyecto. Podrá incluir la compra de vehículos terrestres y embarcaciones menores, motores y equipamiento de las mismas.

b) Establecimiento y mantenimiento de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA): Consiste en la construcción de infraestructura para el establecimiento de una UMA extensiva, que comprende la delimitación del espacio utilizando los accidentes geográficos y la construcción de obras para la atracción, cuidado y reproducción de las especies silvestres tales como bordos, acequias, jagüeyes, bancos de alimentos, invernaderos,

viveros, corrales, áreas de anidación, áreas de incubación, centros de acopio, cuartos fríos, casetas de vigilancia y torres de observación. Podrá apoyarse el establecimiento de UMA de carácter intensivo, siempre y cuando los productos de ésta se destinen además de la comercialización, a la repoblación para el manejo del hábitat, puede incluir la compra de herramientas y/o equipamiento especializado necesario para su operación y de ejemplares reproductores para el establecimiento de la UMA.

c) Establecimiento y mantenimiento de plantaciones agroforestales: Consiste en la apertura de cepas y plantación de especies forestales (maderables y no maderables) y/o frutales de baja demanda hídrica, en líneas intercaladas con espacio para la siembra de cultivos agrícolas y especies forrajeras tales como pastos y leguminosas nativas y aplicación de insumos orgánicos.

d) Establecimiento de viveros forestales: Podrá apoyarse el establecimiento, mantenimiento y operación de viveros forestales comunitarios. Podrá incluir la construcción de infraestructura y equipamiento para la producción de plantas nativas de la región forestales maderables y no maderables, en sistemas de producción tanto tradicional como tecnificado, pueden incluir la adquisición del sistema de riego y la delimitación del mismo vivero.

e) Establecimiento de huertos comunitarios: Consiste en la delimitación y preparación del terreno, para el establecimiento y producción de hortalizas, frutales, plantas ornamentales, medicinales y cultivos de plantación de acuerdo a la zona. Así también, podrá incluir la construcción de infraestructura y equipamiento para la producción de los huertos y la elaboración de composta o de humus de lombriz mediante la transformación digestiva y metabólica de la materia orgánica, mediante la crianza sistemática de lombrices de tierra.

f) Talleres para la transformación de recursos naturales: Es la construcción y equipamiento de locales donde se realice la transformación de los recursos naturales para su venta, puede incluir talleres para el aprovechamiento de minerales metálicos y no metálicos, maderas muertas, y fibras naturales, para la producción de artesanías y manualidades; así como la elaboración de conservas, dulces, panes y otros productos comestibles con productos de la región. El equipamiento de estos talleres, sólo podrá aprobarse si la persona beneficiaria cuenta con la infraestructura del local previamente establecida o en su caso, sólo si la construcción del local está considerada en el proyecto solicitado.

g) Establecimiento de apiarios: Consiste en la adquisición y/o equipamiento de colmenas, adquisición de panales, abejas reinas, equipos de protección, insumos, alimentadores, cámaras de cría, sistema de extracción, envasado y procesamiento de miel y sus derivados.

n) Recuperación de suelo para uso productivo: Comprende los trabajos de limpia de áreas agrícolas y/o potreros, fertilización con productos orgánicos, incorporación de mejoradores del suelo y el establecimiento de cultivos agrícolas y frutales de baja demanda hídrica, pastos de la región, con el propósito de aumentar la capacidad productiva de los suelos. Se hará énfasis en la incorporación de arbustivas locales combinadas con pastizales y leguminosas nativas. Podrá incluir la compra de planta y cercado del predio, la construcción de corrales para la estabulación o semiestabulación. Así como el equipamiento e infraestructura para la alimentación del ganado existente y riego eficiente, en su construcción se podrá emplear material comercial y/o materiales rústicos de la región.

ñ) Certificación de la producción orgánica: Incluye el pago por los procesos requeridos por las compañías certificadoras como la preparación de las parcelas y productos, preparación de informes, tarifas fijas y adicionales (gasto de inspección e inscripción); excluye los pagos a las certificadoras por participación en las ventas. Podrá incluir el pago para la obtención de etiquetas de sustentabilidad.

4.- Cursos de capacitación: En materia de cursos de capacitación los recursos apoyarán el desarrollo de cursos, talleres teórico-prácticos, intercambios de experiencias y eventos de capacitación, en torno a los siguientes conceptos:

I. Gestión: Cursos o talleres teórico-prácticos que permiten a las personas beneficiarias incrementar sus conocimientos, capacidades y habilidades para la realización de actividades asociadas a la planeación y gestión que les permita participar más exitosamente en los procesos de aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales.

II. Aplicación de nuevas tecnologías: Cursos o talleres para la adopción o mejoramiento de tecnologías productivas de conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales III. Educación Ambiental: Para generar pautas de conducta responsable y de valores respecto a los aspectos ambientales y conservación de recursos naturales que pueden no estar necesariamente en relación con la actividad productiva de la comunidad o región, pero que impactan o pueden impactar negativamente en las condiciones para su desarrollo sostenible.

## Anexo 3 Guiones de entrevista para informantes externos (entrevistas semiestructuradas)

### Anexo 3.1 Guión de entrevista para oficial de campo del PNSSPM

---

*La siguiente información recabada en la presente entrevista es exclusivamente para uso académico. Su objetivo principal es conocer la percepción que tienen algunos agentes externos con respecto a las estrategias de adaptación que están generando las comunidades rurales del parque nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) ante los efectos del cambio climático*

Paso 1: Presentación y agradecimiento con el entrevistado; mencionar las características generales de la entrevista (confidencialidad de la información, duración de la entrevistas y su objetivo).

Paso 2: Llenar la ficha de identificación:

- a) Ocupación o cargo del entrevistado: Oficial de campo del PNSSPM
  - b) Tiempo trabajando con comunidades rurales: 4 años
  - c) Fecha de entrevista: 21 de Marzo del 2018
  - d) Duración de entrevista: 54 minutos
  - e) Lugar de entrevista: Cafetería en Ensenada
  - f) Observaciones: Hubo una interrupción durante la entrevista.
- 

Paso 3: Iniciar entrevistas

#### **a) Preguntas de antecedentes**

- 1.- ¿Podría decirme su nombre y cargo actual, por favor?
- 2.- ¿Desde hace cuánto tiempo desempeña ese cargo?
- 3.- ¿Cómo ha sido su contacto o acercamiento con las comunidades rurales del PNSSPM?

#### **b) Preguntas de opinión**

- 4.- ¿Qué tan conscientes considera que están las comunidades rurales de los procesos de cambio en el clima?
- 5.- ¿Qué tan flexibles o dispuestas están estas comunidades a cambiar sus actividades o al menos a modificar la forma en que lo hacen?
- 6.- ¿Cuáles considera que podrían ser los factores que condicionan la disposición de las comunidades al cambio?
- 7.- ¿Cuál considera que podría ser el peor escenario y la respuesta de estas comunidades si no logran generar buenas estrategias de adaptación?
- 8.- ¿Considera que algunas de estas comunidades tienen un mejor nivel organizativo y guardan una mejor relación interna?
- 9.- ¿Considera que algunas de estas comunidades demuestran iniciativa y la suficiente organización para solicitar apoyos externos por su cuenta?
- 10.- ¿Considera que algunas de estas comunidades podrían modificar o cambiar algunas de las actividades productivas que desarrollan o la manera en que las desarrollan?
- 11.- ¿Considera que existen líderes en algunas de estas comunidades?

---

**c) Preguntas de conocimiento específico**

12.- ¿Qué clase de apoyos necesitan o podrían mejorar la respuesta de adaptación de las comunidades ante los efectos del cambio en el clima?

13.- ¿Tiene conocimiento sobre algunos programas existentes o propuestos para mejorar la adaptación de estas comunidades ante los efectos del cambio en el clima?

14.- ¿Tiene conocimiento sobre alguna OSC, Institución gubernamental o institución académica que estén trabajando con estas comunidades en relación con el manejo de sus recursos naturales?

Muchas gracias por su tiempo

**Anexo 3.2 Guión de entrevista para académico experto en culturas populares de Baja California**

---

*La siguiente información recabada en la presente entrevista es exclusivamente para uso académico. Su objetivo principal es conocer la percepción que tienen algunos agentes externos con respecto a las estrategias de adaptación que están generando las comunidades rurales del parque nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) ante los efectos del cambio climático*

Paso 1: Presentación y agradecimiento con el entrevistado; mencionar las características generales de la entrevista (confidencialidad de la información, duración de la entrevistas y su objetivo).

Paso 2: Llenar la ficha de identificación:

a) Ocupación o cargo del entrevistado: Experto en culturas populares de Baja California

b) Tiempo trabajando con comunidades rurales: 18 años

c) Fecha de entrevista: 22 de Marzo del 2018

d) Duración de entrevista: 37 minutos

e) Lugar de entrevista: Oficinas del Centro Cultural de Tijuana

f) Observaciones: \_\_\_\_\_

---

Paso 3: Iniciar entrevistas

**a) Preguntas de antecedentes**

1.- ¿Podría decirme su nombre y cargo actual, por favor?

2.- ¿Desde hace cuánto tiempo ha trabajado con comunidades rurales?

3.- ¿Cómo ha sido su contacto o acercamiento con las comunidades rurales del PNSSPM?

4.- ¿Qué relaciones sociales y estructura interna guardan las comunidades rurales?

**b) Preguntas de opinión**

5.- ¿Qué tan conscientes considera que están las comunidades rurales de los procesos de cambio en el clima?

6.- ¿Qué tan flexibles o dispuestas están estas comunidades a cambiar sus actividades o al menos a modificar la forma en que lo hacen?

- 
- 7.- ¿Qué tan diversificadas se encuentran considera que son sus actividades productivas?
  - 8.- ¿Considera que algunas de estas comunidades podrían modificar o cambiar algunas de las actividades productivas que desarrollan o la manera en que las desarrollan?
  - 9.- ¿Cuál considera que podría ser el peor escenario y la respuesta de estas comunidades si no logran generar buenas estrategias de adaptación?

**c) Preguntas de conocimiento específico**

- 10.- ¿Qué clase de conflictos se presentan en las comunidades rurales?
- 11.- ¿Cuál es la visión de estas comunidades rurales respecto a su entorno?
- 12.- ¿Qué relación existe entre las comunidades rurales y el conocimiento que tienen respecto a sus recursos naturales?
- 13.- ¿Qué recursos o prácticas de relevancia social o cultural pueden ser los más importantes para las comunidades rurales y se encuentran amenazados por el cambio climático?
- 14.- ¿De qué manera puede estar afectando social o culturalmente el cambio climático a las comunidades rurales?

Muchas gracias por su tiempo

Anexo 3.3 Guión de entrevista para académico de la Facultad de Ciencias de la UABC

---

*La siguiente información recabada en la presente entrevista es exclusivamente para uso académico. Su objetivo principal es conocer la percepción que tienen algunos agentes externos con respecto a las estrategias de adaptación que están generando las comunidades rurales del parque nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) ante los efectos del cambio climático*

Paso 1: Presentación y agradecimiento con el entrevistado; mencionar las características generales de la entrevista (confidencialidad de la información, duración de la entrevistas y su objetivo).

Paso 2: Llenar la ficha de identificación:

- a) Ocupación o cargo del entrevistado: Académico de la Facultad de Ciencias de la UABC
- b) Tiempo trabajando con comunidades rurales: 21 años
- c) Fecha de entrevista: 23 de Marzo del 2018
- d) Duración de entrevista: 57 minutos
- e) Lugar de entrevista: Cafetería de Ensenada
- f) Observaciones: Hubo dos interrupciones durante la entrevista

---

Paso 3: Iniciar entrevistas

**a) Preguntas de antecedentes**

- 1.- ¿Cuál ha sido su contacto o acercamiento con las comunidades rurales del PNSSPM?
- 2.- ¿En qué tipo de proyectos ha trabajado estas comunidades rurales?

**b) Preguntas de opinión**

- 3.- ¿Qué tan conscientes considera que están las comunidades rurales de los procesos de

---

cambio en el clima?

4.- ¿Qué tan flexibles o dispuestas están estas comunidades a cambiar sus actividades o al menos a modificar la forma en que lo hacen?

**c) Preguntas de conocimiento específico**

5.- ¿Cómo describiría la estructura interna de las comunidades rurales del PNSSPM?

6.- ¿Cuáles son los problemas más importantes a los que se podrían enfrentar estas comunidades en el contexto de cambio climático?

7.- ¿Qué características sociales observa en las comunidades rurales?

8.- ¿Cómo explicaría su comportamiento en la organización social interna?

Muchas gracias por su tiempo

---

**Anexo 3.4 Guión de entrevista para director del PNSSPM**

---

*La siguiente información recabada en la presente entrevista es exclusivamente para uso académico. Su objetivo principal es conocer la percepción que tienen algunos agentes externos con respecto a las estrategias de adaptación que están generando las comunidades rurales del parque nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) ante los efectos del cambio climático*

Paso 1: Presentación y agradecimiento con el entrevistado; mencionar las características generales de la entrevista (confidencialidad de la información, duración de la entrevistas y su objetivo).

Paso 2: Llenar la ficha de identificación:

a) Ocupación o cargo del entrevistado: Director del PNSSPM

b) Tiempo trabajando con comunidades rurales: \_\_\_\_\_

c) Fecha de entrevista: \_\_\_\_\_

d) Duración de entrevista: \_\_\_\_\_

e) Lugar de entrevista: \_\_\_\_\_

f) Observaciones: \_\_\_\_\_

---

Paso 3: Iniciar entrevistas

**a) Preguntas de antecedentes**

1.- ¿Cuánto tiempo lleva trabajando como director general de operación regional del parque nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM)?

2.- ¿Podría explicarme a grosso modo, cuáles son las funciones o responsabilidades que tiene como director del PNSSPM?

3.- ¿Cómo ha sido su acercamiento con las comunidades entorno al PNSSPM? Es decir, ¿De qué manera ha entablado relación con la población local?

4.- ¿Ha tenido acercamiento con los representantes de algunas comunidades en específico?

**b) Preguntas de opinión**

---

5.- Según su experiencia con estas comunidades. ¿Cuál o cuáles podrían ser sus principales retos ante los efectos del cambio climático en sus actividades productivas?

6.- Según su experiencia con estas comunidades. ¿Qué tan conscientes son respecto al proceso de cambio climático?

**c) Preguntas de conocimiento específico (instrumento de política pública)**

7.- ¿Con que otras dependencias de gobierno colaboran o tiene proyectado colaborar la CONANP para la construcción de instrumentos de política pública en materia de cambio climático y que objetivos comunes pueden compartir?

8.- ¿Cuáles son los instrumentos de política pública (programas, apoyos y subsidios) con los que cuenta el PNSSPM para ofrecer a las comunidades entorno al ANP?

9.- ¿Desde hace cuántos años se ha implementado el PROCODES en el PNSSPM?

10.- ¿Cuál es la estrategia o proceso que sigue la CONANP para la asignación de sus programas de apoyo a las comunidades entorno al PNSSPM?

Difusión de los programas y subsidios:

Recepción y evaluación de solicitudes:

Dictamen y autorización:

Asignación de apoyos:

Supervisión y monitoreo de los apoyos asignados:

Evaluación efectiva del programa:

11.- ¿Existe alguna estrategia por parte de la CONANP para evaluar el impacto ambiental y social de los programas o proyectos que otorgan?

**Preguntas de opinión**

12.- ¿Qué tipo de cambios o resultados observa en las comunidades en relación con los programas y apoyos otorgados por la CONANP?

13.- Según su experiencia como director de un área natural protegida ¿Qué factores considera que determinan el éxito o fracaso de los programas que otorga la CONANP?

14.- ¿Considera que alguno de los programas o subsidios otorgados a las comunidades les han ayudado o les ayudarán a formar o fortalecer capacidades que les faciliten generar estrategias adaptativas ante los efectos del cambio climático?

Muchas gracias por su tiempo

**Anexo 3.5 Guión de entrevista para técnico del PNSSPM**

---

*La siguiente información recabada en la presente entrevista es exclusivamente para uso académico. Su objetivo principal es conocer la percepción que tienen algunos agentes externos con respecto a las estrategias de adaptación que están generando las comunidades rurales del parque nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) ante los efectos del cambio climático*

Paso 1: Presentación y agradecimiento con el entrevistado; mencionar las características generales de la entrevista (confidencialidad de la información, duración de la entrevistas y su objetivo).

Paso 2: Llenar la ficha de identificación:

- 
- a) Ocupación o cargo del entrevistado: Técnico del PNSSPM  
b) Tiempo trabajando con comunidades rurales: \_\_\_\_\_  
c) Fecha de entrevista: \_\_\_\_\_  
d) Duración de entrevista: \_\_\_\_\_  
e) Lugar de entrevista: \_\_\_\_\_  
f) Observaciones: \_\_\_\_\_
- 

Paso 3: Iniciar entrevistas

**a) Preguntas de antecedentes**

- 1.- ¿Podrías decirme cuanto tiempo llevas en el área administrativa de los programas del PNSSM?  
2.- ¿A Grosso modo en que consiste su trabajo?  
3.- ¿Cómo ha sido su acercamiento con las comunidades rurales?

**b) Preguntas de conocimiento específico**

- 4.- ¿Podría explicarme de manera general como es la dinámica con las personas que solicitan el PROCODES?  
5.- ¿Me podría explicar cómo es el proceso administrativo para la solicitud, asignación y otorgamiento del PROCODES?  
6.- Después que se otorgan los programas ¿qué prosigue con los beneficiarios?  
7.- ¿Desde hace cuántos años se ha implementado el PROCODES en el PNSSPM?

**c) Preguntas de opinión**

- 8.- ¿Cuál es la mayor dificultad que percibes que tienen los solicitantes al momento de hacer la gestión de los programas?

Muchas gracias por su tiempo

Anexo 3.6 Guión de entrevista para integrante de la OSC

---

*La siguiente información recabada en la presente entrevista es exclusivamente para uso académico. Su objetivo principal es conocer la percepción que tienen algunos agentes externos con respecto a las estrategias de adaptación que están generando las comunidades rurales del parque nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) ante los efectos del cambio climático*

Paso 1: Presentación y agradecimiento con el entrevistado; mencionar las características generales de la entrevista (confidencialidad de la información, duración de la entrevistas y su objetivo).

Paso 2: Llenar la ficha de identificación:

- a) Ocupación o cargo del entrevistado: Coordinador del programa de manejo adaptativo de hábitats en TerraPeninsular A.C.  
b) Tiempo trabajando con comunidades rurales: 8 años  
c) Fecha de entrevista: 23 de Abril 2018  
d) Duración de entrevista: 60 munitos  
e) Lugar de entrevista: Oficinas de TeraPeninsular

---

f) Observaciones: \_\_\_\_\_

---

### Paso 3: Iniciar entrevistas

#### **a) Preguntas de antecedentes**

- 1.- ¿Cuánto tiempo tiene como coordinador del programa de manejo de hábitats de TerraPeninsular?
- 2.- ¿Podría explicarme a grosso modo cómo ha sido tu experiencia con comunidades rurales y con cuáles? ¿Qué tan íntima ha sido esa relación?
- 3.- ¿Ha colaborado con el PNSSPM en algún proyecto relacionado al programa que lleva a su cargo o con algún otro programa?

#### **b) Preguntas de conocimiento específico**

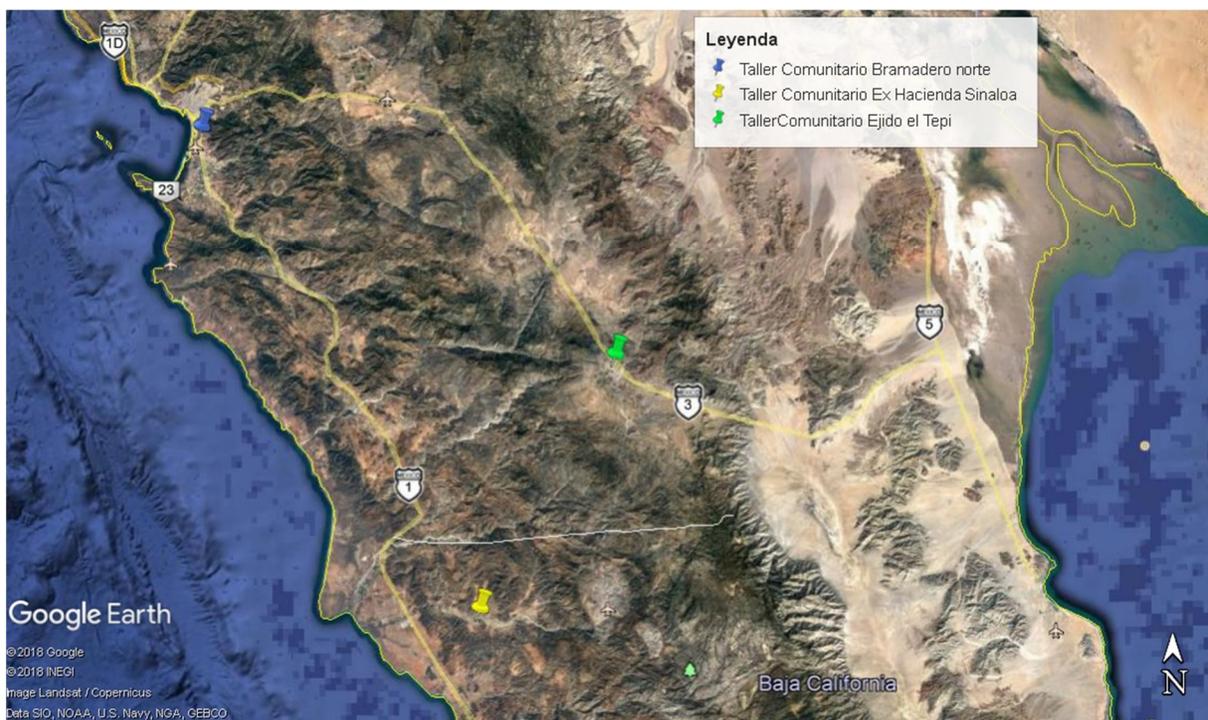
- 4.- ¿En qué consiste el programa de manejo adaptativo de hábitats? ¿Qué objetivo tiene?

#### **c) Preguntas de opinión**

- 5.- ¿Cómo describirías a las comunidades con las que has trabajado? ¿Observas diferencias o similitudes importantes entre ellas? ¿Qué factores crees que explican esas diferencias o similitudes?
- 6.- ¿Qué clase de características o condiciones sociales, educativas, demográficas o económicas observas en las comunidades con las que has trabajado?
- 7.- ¿Cree que el programa del manejo adaptativo de hábitats ha servido para mejorar alguna de esas características?
- 8.- En relación a la variación climática y sus efectos ¿Qué clase de problemas consideras que son los más importantes para las comunidades rurales?
- 9.- ¿Qué clase de aptitudes o capacidades consideras que tienen las comunidades rurales para responder a las repercusiones derivadas de la variabilidad climática?
- 10.- ¿Consideras que el programa de manejo adaptativo de hábitat puede ser una herramienta útil para que las personas de las comunidades rurales generen una buena respuesta a la variabilidad climática?
- 11.- ¿De qué manera puede ayudarles o qué clase de capacidades puede fomentar en ellos?
- 12.- Según su experiencia con estas comunidades. ¿Cuál es o cuáles son las respuestas sociales positivas o negativas que tienen estas comunidades antes los cambios que ellos perciben en su entorno natural y en los recursos de los que dependen para desarrollar sus actividades?

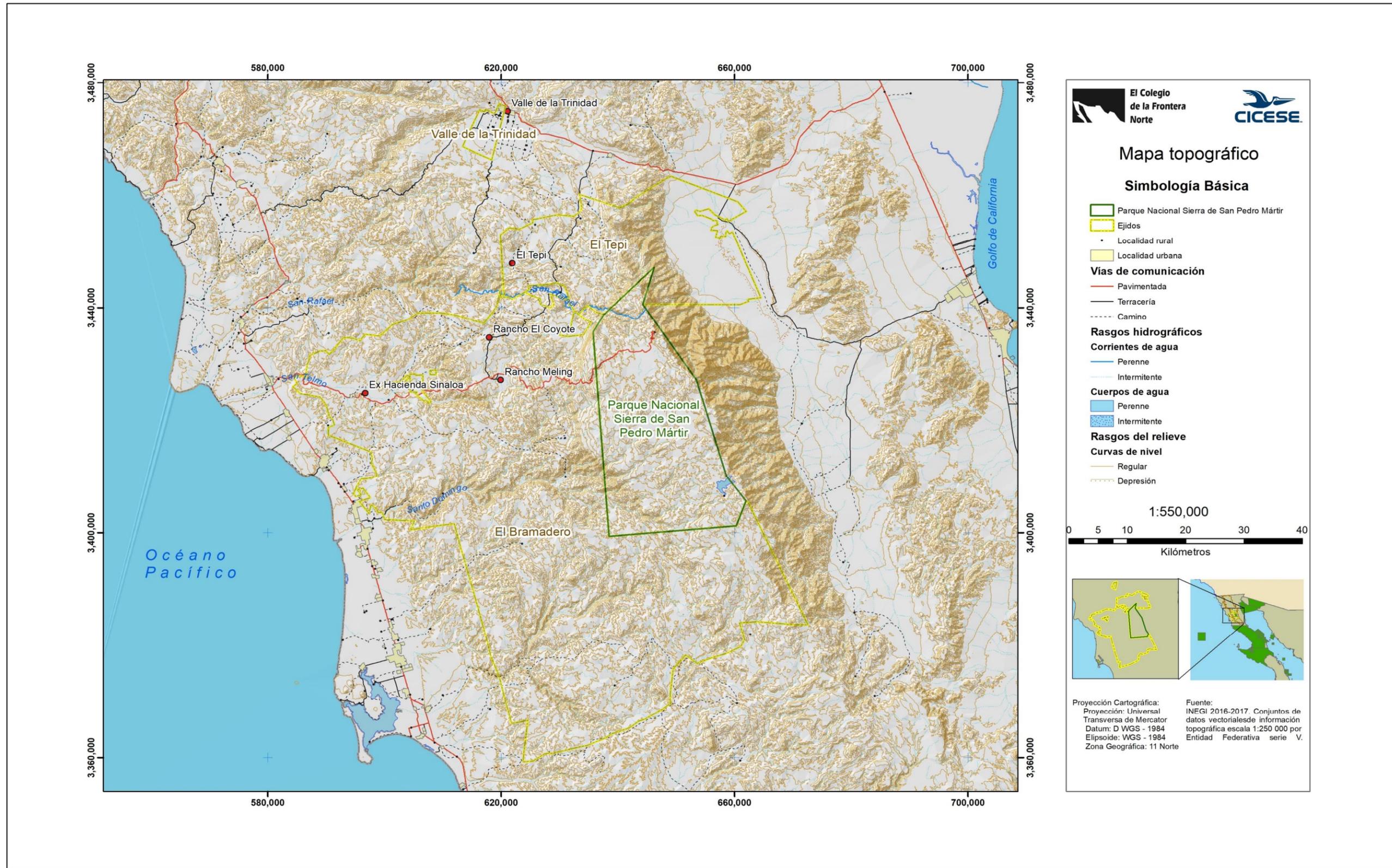
Muchas gracias por su tiempo

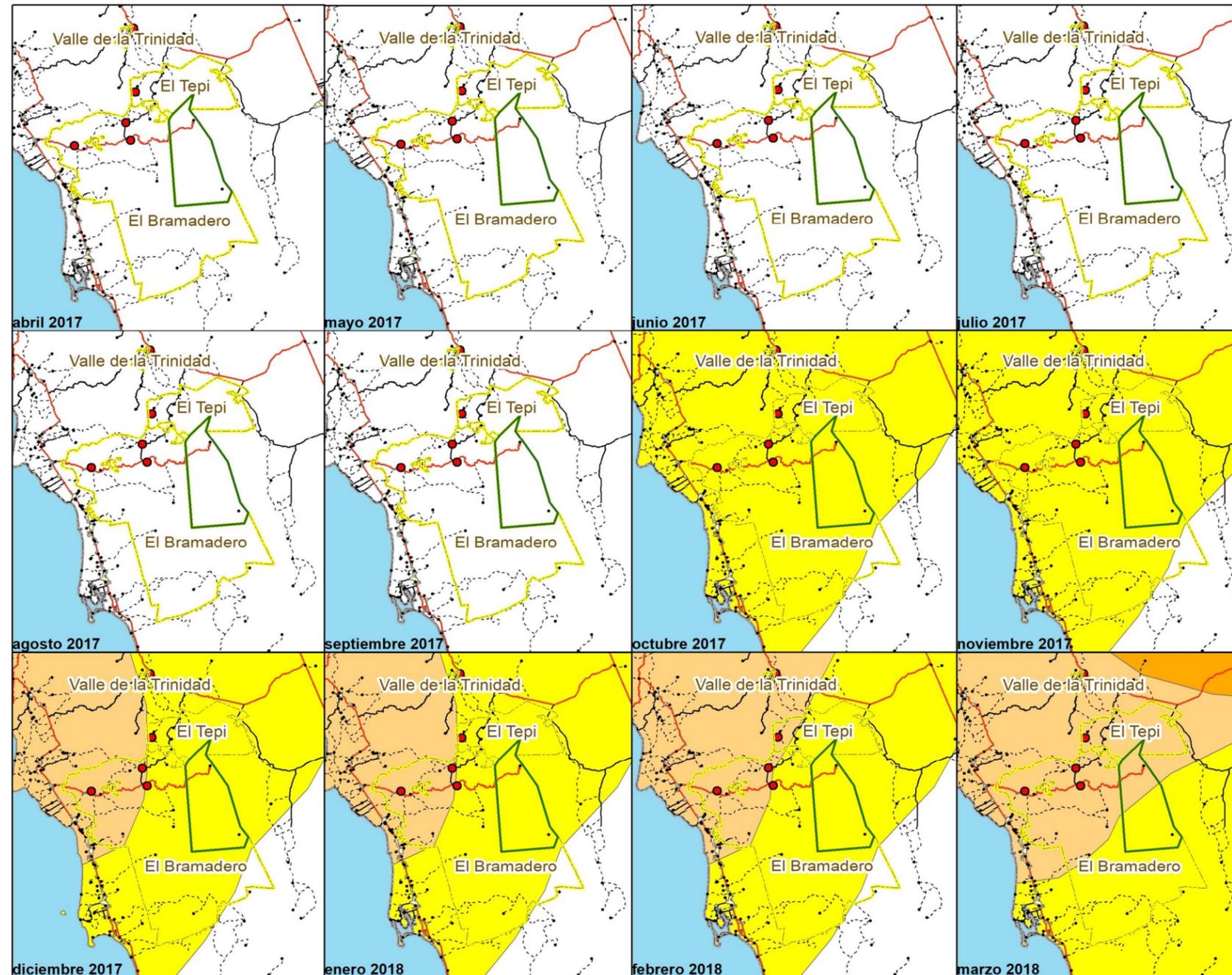
#### Anexo 4 Croquis de localización de los talleres comunitarios



Localización geográfica en UTM	Taller Ex Hacienda Sinaloa	Taller Ejido el Tepi	Taller Bramadero Norte
Longitud este	+3424574.163	3475062.00	+3519016.00
Latitud norte	+594545.1725	+620653.00	+538184.00

Fuente: Elaboración propia con base en puntos gps de trabajo de campo y Google Earth








**Mapa de intensidad de sequías (abril 2017 - marzo 2018)**

**Simbología Básica**

PNSSPM	<b>Vías de comunicación</b>
Ejidos	Pavimentada
Localidad rural	Terracería
Localidad urbana	Camino

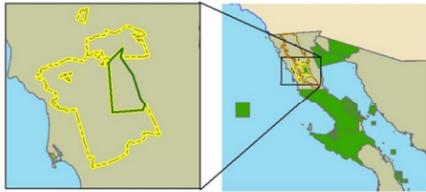
**Simbología Temática**

**Intensidad de sequía**

	D0 Anormalmente seco
	D1 Sequía moderada
	D2 Sequía severa

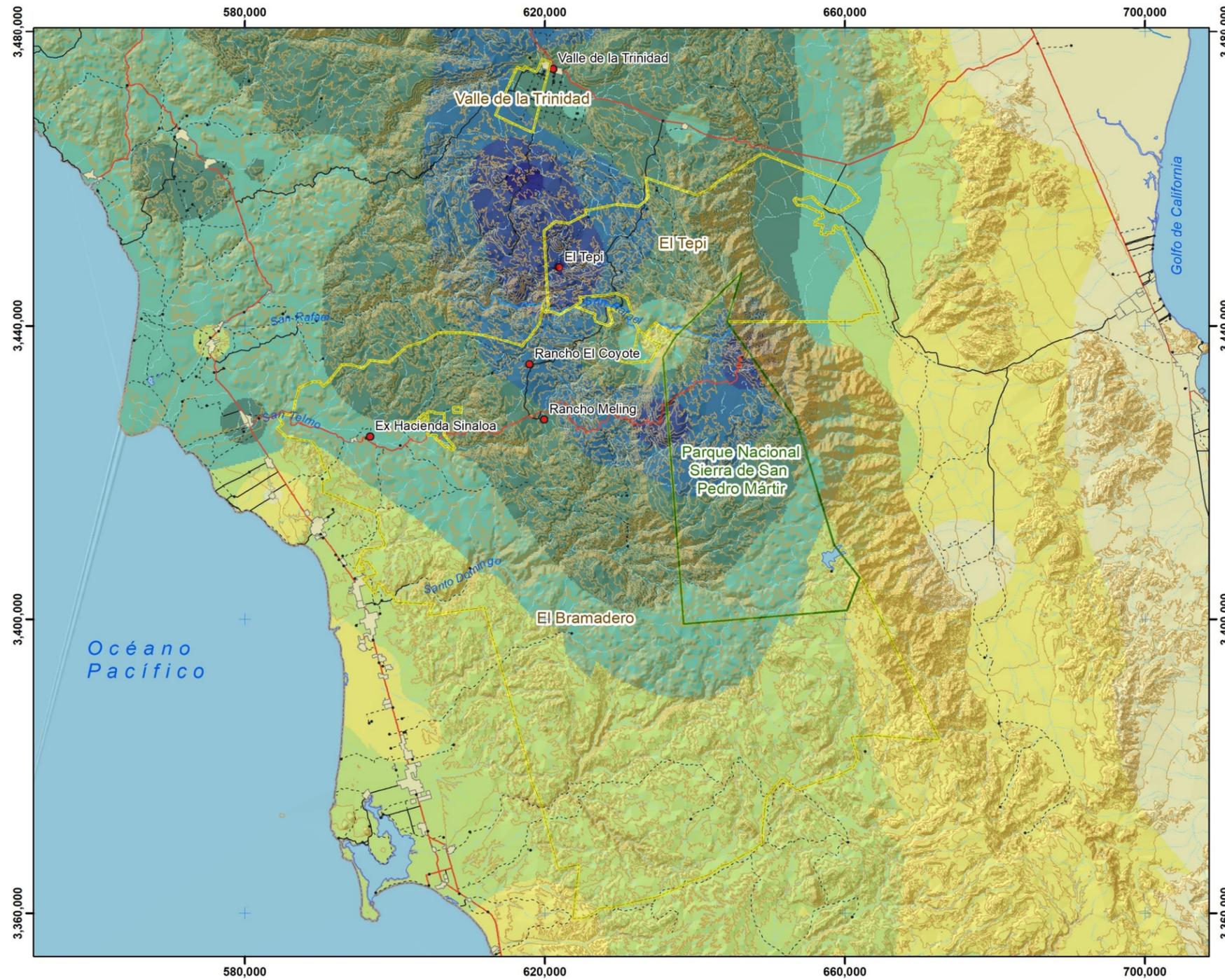
1:1,800,000

0 15 30 60 90 120  
Kilómetros



Proyección Cartográfica:  
 Proyección: Universal  
 Transversa de Mercator  
 Datum: D WGS - 1984  
 Elipsoide: WGS - 1984  
 Zona Geográfica: 11 Norte

Fuente:  
 - INEGI 2016-2017. Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica escala 1:250 000 por Entidad Federativa serie V.  
 - Servicio Meteorológico Nacional (SMN) 2017 - 2018. Monitor de sequía en México. Archivo shp





El Colegio  
de la Frontera  
Norte



CICESE

### Mapa de precipitación media anual

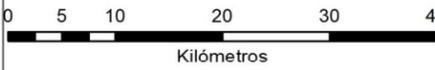
#### Simbología Básica

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> PNSSPM</li> <li><span style="border: 2px solid yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Ejidos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Localidad rural</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Localidad urbana</li> <li><span style="border-bottom: 2px solid red; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Pavimentada</li> <li><span style="border-bottom: 2px solid black; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Terracería</li> <li><span style="border-bottom: 2px dashed black; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Camino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border-bottom: 2px solid blue; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Perenne</li> <li><span style="border-bottom: 2px dashed blue; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Intermitente</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue; margin-right: 5px;"></span> Perenne</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px dashed blue; margin-right: 5px;"></span> Intermitente</li> <li><span style="border-bottom: 2px solid brown; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Regular</li> <li><span style="border-bottom: 2px dashed brown; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Depresión</li> </ul>
--	---

#### Simbología Temática

<p><b>Media Anual (mm)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></span> 30 - 50</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightyellow; margin-right: 5px;"></span> 50 - 100</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: yellowgreen; margin-right: 5px;"></span> 100 - 150</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></span> 150 - 200</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightgreen; margin-right: 5px;"></span> 200 - 250</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></span> 250 - 300</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: darkgreen; margin-right: 5px;"></span> 300 - 350</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> 350 - 400</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: darkblue; margin-right: 5px;"></span> 400 - 420</li> </ul>
---	--

1:550,000



0 5 10 20 30 40  
Kilómetros



Proyección Cartográfica:  
 Proyección: Universal  
 Transversa de Mercator  
 Datum: D WGS - 1984  
 Elipsoide: WGS - 1984  
 Zona Geográfica: 11 Norte

Fuente:  
 - INEGI 2016-2017. Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica escala 1:250 000 por Entidad Federativa serie V.  
 - Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Servicio Meteorológico Nacional (SMN) 2017. Red de estaciones climatológicas. Archivo kmz en Google earth

La autora es licenciada en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma del Estado de México en la ciudad de Toluca, Estado de México. Ha colaborado como consultora ambiental externa en proyectos afines a la administración de los recursos naturales y la planeación territorial solicitados por el sector público de medio ambiente del Estado de México y Baja California. Egresada de la maestría en Administración Integral del Ambiente de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico:

[itzelgonzalezor@gmail.com](mailto:itzelgonzalezor@gmail.com)

*© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.*

Forma de citar:

González-Ornelas, I. (2018). *Capacidad adaptativa ante los efectos de la variabilidad climática en tres comunidades rurales en torno al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir*. Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México, 122 pp.