

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ECOLOGÍA APLICADA**



**“EVALUACIÓN DESDE EL ENFOQUE DE CICLO ADAPTATIVO
DEL MANEJO DE QUELONIOS ACUÁTICOS EN LA CUENCA DEL
RÍO CUSHABATAY, LORETO”**

**Presentada por:
JORGE LUIS MARTÍNEZ RUIZ**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN ECOLOGÍA APLICADA**

**Lima - Perú
2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ECOLOGÍA APLICADA**

**“EVALUACIÓN DESDE EL ENFOQUE DE CICLO ADAPTATIVO
DEL MANEJO DE QUELONIOS ACUÁTICOS EN LA CUENCA DEL
RÍO CUSHABATAY, LORETO”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

JORGE LUIS MARTÍNEZ RUIZ

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg.Sc. Germán Arellano Cruz

PRESIDENTE

Dr. Edgar Sánchez Infantas

PATROCINADOR

Mg.Sc. Zulema Quinteros Carlos

MIEMBRO

Mg.Sc. Pedro Vásquez Ruesta

MIEMBRO

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. PARADIGMA REDUCCIONISTA VS. PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD	5
2.2. SISTEMAS Y DINÁMICA DE CAMBIO	7
III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	12
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	12
3.1.1. ASPECTO NATURAL	12
3.1.2. ASPECTO SOCIAL	13
3.1.3. EL PARQUE NACIONAL CORDILLERA AZUL	15
3.2. LOS QUELONIOS ACUÁTICOS: CHARAPA Y TARICAYA	18
3.2.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	19
3.2.2. HISTORIA NATURAL	21
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO - SSE	27
4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TEMAS PRINCIPALES	27
4.1.2. ¿RESILIENCIA DE QUE? COMPONENTES CLAVE DEL SSE	32
4.1.3. ¿RESILIENCIA A QUE? PERTURBACIONES E INCERTIDUMBRE	37
4.1.4. EXPANSIÓN DEL SISTEMA – MULTIPLES ESCALAS TEMPORALES Y ESPACIALES	44
4.2. DINÁMICAS DEL SISTEMA	55
4.2.1. MODELO CONCEPTUAL DE CAMBIO – CICLO ADAPTATIVO	55

4.2.2. MULTIPLES ESTADOS.....	58
4.3. INTERACCIÓN A TRAVÉS DE ESCALAS	61
4.3.1. PANARQUIA	61
4.3.2. INTERACCIÓN DE LÍMITES Y CAMBIOS EN CASCADAS	64
4.4. SISTEMA DE GOBERNANZA.....	69
4.4.1. GOBERNANZA ADAPTATIVA E INSTITUCIONES	69
4.4.2. REDES SOCIALES	70
V. CONCLUSIONES.....	74
VI. RECOMENDACIONES	77
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS.....	89

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población y número de familias en los centros poblados de la cuenca del río Cushabatay (año, 2012).....	14
Tabla 2: Distribución de <i>Podocnemis expansa</i> y <i>Podocnemis unifilis</i> en Sudamérica.....	19
Tabla 3: Distribución de <i>Podocnemis expansa</i> y <i>Podocnemis unifilis</i> en el Perú.....	19
Tabla 4: Número de familias encuestadas en centros poblados de la cuenca del río Cushabatay.....	25
Tabla 5: Relación de personas entrevistadas en relación al manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay.....	26
Tabla 6: Relación de temas principales del SSE en relación al manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay.....	28
Tabla 7: Beneficios directos e indirectos producto del manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay.....	33
Tabla 8: Resumen de las perturbaciones pasadas, presentes y futuras a las que se enfrenta el SSE de la cuenca del río Cushabatay.....	38
Tabla 9: Influencia de los sistemas tanto a mayor como menor escala sobre la dimensión social y ambiental del SSE de la cuenca del río Cushabatay.....	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Representación del ciclo adaptativo de Holling	9
Figura 2: Ejemplar de <i>Podocnemis expansa</i> (Charapa)	18
Figura 3: Ejemplar de <i>Podocnemis unifilis</i> (Taricaya).....	18
Figura 4: Trayecto de la propuesta de ferrovía bioceánico Salaverry – Cuzeiro de Sol presentado en la “Cuarta Cumbre de Integración Amazónica, Andina y Costera del Perú”	44
Figura 5: Variables de cambio lento e interacciones potenciales entre los sistemas a mayor y menor escala con el sistema focal.....	66
Figura 6: Modelo conceptual del sistema ecológico social.....	68
Figura 7: Redes de relaciones entre actores relacionados al manejo de quelonios acuáticos en la Cuenca del río Cushabatay	71

INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación geográfica de la cuenca del río Cushabatay.....	17
Mapa 2. Distribución geográfica de <i>Podocnemis expansa</i> y <i>Podocnemis unifilis</i> en el Perú.....	20

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de encuesta sobre quelonios acuáticos.....	93
Anexo 2. Temas planteados durante las entrevistas.....	96

RESUMEN

Se han evaluado las acciones de manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay utilizando el enfoque del ciclo adaptativo con el objetivo de identificar acciones que permitan su sostenibilidad. Bajo este enfoque, dicho manejo puede entenderse como un sistema socio-ecológico (SSE) que ha experimentado diferentes etapas: a) uso de recursos sin control, b) limitación de acceso a recursos naturales, c) apoyo externo por acceso a recursos naturales y d) incumplimiento de acuerdos comunales. A partir de esta evaluación y en búsqueda de brindar sostenibilidad al SSE, se han identificado las siguientes acciones a desarrollar: a) fortalecimiento organizacional y de gestión de centros poblados y sus autoridades para que lideren todos sus procesos orientados a mejorar su calidad de vida, b) generación de mecanismos de autoregulación, estableciendo sanciones para quienes incumplen acuerdos comunales, c) implementación de incentivos a los centros poblados que participan del manejo de quelonios acuáticos, y promoción de alternativas productiva d) evaluación del uso de traslocación de nidos, ya que podría a futuro resultar en la feminización de crías, provocando la disminución de la población, y e) establecimiento de mecanismos de monitoreo de variables identificadas que permitirían generar alertas ante futuras etapas de colapso del SSE.

Palabras clave: sistema socio-ecológico, ciclo adaptativo, quelonios acuáticos, manejo de recursos naturales.

ABSTRACT

The present study assessed the management of aquatic chelonians at Cushabatay basin (Loreto) as a socio-ecological system (SES), using the adaptive cycle approach in order to identify actions that conduct to management sustainability. Under this approach, SES passes through several stages: a) uncontrolled use of natural resources, b) limited access to natural resources, c) access to natural resources with external support, y d) breach of community agreements. In order to provide sustainability to the SES, this study identified the next actions: a) organizational strengthening of local authorities and communities to lead their processes to boost their quality of life, b) generate community norms and sanctions for non-compliance with the agreements, c) develop incentives for those who participate in the sustainable management and d) implementation of a monitoring program that helps to generate alerts to prevent future collapse stages.

key words: Natural Resource management, socio-ecological systems and river tortoises.

I. INTRODUCCIÓN

La pérdida y deterioro de hábitats, así como la sobreexplotación de recursos naturales está colocando a algunas especies de fauna de importancia para el hombre en un alto riesgo de extinción. Esto parece cierto para el caso de los quelonios acuáticos del género *Podocnemis*, fuente importante de carne y huevos para las poblaciones amazónicas, que en las últimas décadas han recibido una atención especial debido a reportes de residentes locales y científicos que han notado una declinación significativa de sus poblaciones a través de sus rangos de distribución (Escalona y Fa, 1998; Fachin-Terán y Von Hulmen, 2003).

Hoy en día, *Podocnemis expansa* (charapa), el quelonio acuático más grande de Sudamérica, es considerada extinta en muchos ríos de la amazonia peruana; además en ríos donde la charapa ha sido sobreexplotada y ya es difícil encontrarla, la caza de adultos y recolección de nidos se han orientado al segundo quelonio acuático más grande de la amazonia, *Podocnemis unifilis* (taricaya) colocándola también en serio riesgo de extinción (Escalona y Fa, 1998; Fachin-Terán, 2003).

Debido a ello, en las últimas décadas en la amazonia peruana han surgido una serie de iniciativas para el manejo de quelonios acuáticos. Estas iniciativas lejos de ser llevada a cabo por “expertos” están involucrando en el manejo a los usuarios de los recursos naturales, esto con la idea de resolver el desafío actual de hacer que la conservación de recursos naturales sea compatible con el desarrollo comunal (Folke, et. al., 2002).

Una de estas iniciativas es la que se desarrolla desde el año 2004 en la cuenca del río Cushabatay, Distrito de Pampa Hermosa, Provincia de Ucayali, Departamento de Loreto, llevada a cabo por la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul - JPNCAZ, centros poblados asentados en la mencionada cuenca y el apoyo de la organización no gubernamental Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales – Cordillera Azul (CIMA).

En esta cuenca y antes de la implementación de esta iniciativa, los pobladores manifestaban que la charapa había dejado de ser avistada y que la taricaya estaba disminuyendo considerablemente (Martínez, 2006). Actualmente y luego de más de 10 años de trabajo en esta cuenca se ha alcanzado: a) liberar más de 30,000 crías de taricaya al medio natural, b) capacitar a más de 30 pobladores y estudiantes en técnicas de propagación de quelonios acuáticos y, c) aumentar los avistamientos de charapas y taricayas.

Pero en los últimos años, la conservación de estas especies así como su aprovechamiento a futuro se está viendo amenazada no sólo por la falta de apropiación por parte de la población local respecto de las actividades de manejo que permita darle continuar a lo ya avanzado, sino por los procesos de migración que viene sufriendo esta cuenca, provocando pérdida de hábitats y sobre explotación de recursos naturales entre otros problemas; los cuales se ven incrementados por los rumores que el gobierno nacional promoverá la construcción de vías de acceso que atravesarían dicha cuenca.

Bajo esta situación y en la búsqueda de una perspectiva holística que integre tanto aspectos naturales y aspectos sociales, con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible, este estudio pretende realizar una evaluación desde el enfoque del ciclo adaptativo para comprender los procesos de cambio desarrollados en el manejo participativo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay, con la idea de buscar una aproximación que permita guiar futuras intervenciones y lograr la sostenibilidad del manejo de estas especies en la mencionada cuenca, así como extraer lecciones prácticas en la implementación de proyectos de manejo de recursos naturales.

1.1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación pretende comprender los procesos de cambio que se llevan a cabo en el manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay, proponiendo un modelo conceptual de cambio (ciclo adaptativo) y describiendo las interacciones multi-sistema (panarquía) para proponer acciones que permitan la sostenibilidad del manejo participativo de quelonios acuáticos en esta cuenca.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general:

Evaluar desde el enfoque de ciclo adaptativo, el manejo participativo de quelonios acuáticos realizado en la cuenca del río Cushabatay (sistema socio-ecológico) con la finalidad de elaborar estrategias que permitan guiar futuras acciones para lograr la sostenibilidad de este manejo.

Objetivos específicos:

- Identificar los componentes clave, así como las perturbaciones críticas que afectan el manejo participativo de quelonios acuáticos.
- Describir las dimensiones sociales y ecológicas de sistemas a escalas mayores y menores en relación al manejo participativo de quelonios acuáticos.
- Elaborar un modelo conceptual de cambio (ciclo adaptativo) identificando variables clave que sirvan como indicadores de cambios.
- Proponer estados alternativos del manejo participativo de tortugas de río y describir las fases de transición entre estos estados incluyendo las interacciones a través de las escalas (panarquía).
- Discutir las diferencias de poder y la influencia en la toma de decisiones de los actores del manejo participativo de tortugas de río (Gobernanza Ambiental)
- Mapear la red social del manejo participativo de tortugas de río y analizar como la estructura de la red afecta la gobernanza ambiental.
- Proponer medidas de gestión para aumentar la resiliencia del manejo participativo de quelonios acuáticos.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las razones o motivos para la realización de esta investigación son:

- Identificar estrategias y acciones que puedan ser implementadas con la finalidad de fortalecer la sostenibilidad del manejo participativo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay.
- Extraer lecciones prácticas para la implementación de proyectos de manejo de quelonios acuáticos a partir de esta experiencia singular.
- Contribuir en la discusión desde el enfoque del ciclo adaptativo en la evaluación de prácticas de manejo de recursos naturales.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. PARADIGMA REDUCCIONISTA VS. PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD

Actualmente es evidente la brecha existente entre los diversos problemas ambientales a los cuales nos enfrentamos (modificaciones del paisaje, pérdida de biodiversidad, contaminación, cambio climático, etc.) y nuestra habilidad de resolverlos; a pesar de considerar que contamos con una creciente comprensión científica de los ecosistemas sumado al avance tecnológico (Berkes, et. al., 2003).

Algunos científicos plantean la respuesta a estos problemas ambientales como problemas científicos abordables desde varias disciplinas (Sotolongo y Delgado, 2006), manteniendo la confianza en la herencia científica de la modernidad (reduccionismo y causalidad), lo que Edgar Morin denomina Paradigma Reduccionista, planteando que la solución de estos problemas se logrará con un mayor y mejor conocimiento, más información y mejores instrumentos y procedimientos (Vélez, 2004; Ungar & Strand, 2005).

Esta perspectiva del Paradigma Reduccionista se centra en el análisis de procesos y en la verificación empírica, basado en un mundo determinista (causa-efecto), predecible (ocultación del azar) y la aplicación de la lógica mecanicista generando un saber especializado y fragmentado ya que se reduce al conocimiento de las partes de un todo (Andrade, et. al., 2002).

Este tipo de perspectiva viene generando, en el manejo de recursos naturales, situaciones insostenibles a través de la generación de estrategias comando -control que en el intento de controlar los comportamientos erráticos y sorprendidos de los ecosistemas se aplica aún más control con la idea de tener ecosistemas más predecibles, más controlados pero que a su vez genera pérdida de la resiliencia de los ecosistemas (Holling & Meffe, 1996); además plantea soluciones desde las diferentes disciplinas de la ciencia que si bien pueden ser

correctas, el problema se encuentra en que son parciales ya que son construidas desde visiones particulares del mundo (Holling, et. al., 2002).

Particularmente, la estrategia proteccionista de limitar y prohibir el acceso a los recursos naturales a las poblaciones locales, considerándolas una amenaza, ha generado a decir de Roe et. al., (2000) un círculo vicioso, ya que la pérdida de acceso a los recursos naturales conlleva al desarrollo de actividades de extracción ilegal, reforzando la idea que las personas no tienen ninguna capacidad de conservar. Así mismo, el entender el desarrollo comunitario sin contar con limitaciones y regulaciones de uso de los recursos naturales, lleva a la sobreexplotación y extinción de la biodiversidad (Berkes, et. al., 2003).

A partir de la segunda mitad del siglo XX ha aparecido otra visión en la forma de conocer de la ciencia, lo que algunos han denominado el Paradigma de la Complejidad, el cual ha surgido desde las propias ciencias naturales para hacer frente a esta crisis de la ciencia (Ungar & Strand, 2005). Esto no es nuevo en la historia de las ciencias a decir de Kuhn (2004) ya que el surgimiento de nuevas teorías y aproximaciones siempre ha estado precedido del fracaso en la solución de problemas deseados en el marco del paradigma vigente.

Para Holling, (2002) la conservación de la biodiversidad y el manejo sostenible de recursos naturales no es un problema ecológico, ni económico, ni social, sino una combinación de todos. La búsqueda de soluciones a estos problemas no ha tenido éxito debido precisamente a que éstas han sido parciales.

Bajo este nuevo paradigma, los problemas irresueltos respecto de la problemática ambiental se intentan resolver combinando conceptos y métodos que provienen de diferentes disciplinas, estudiando a la naturaleza como un sistema adaptativo complejo, reconociendo que este no es lineal, que posee múltiples estados de equilibrio, presenta mecanismos de auto-organización que no son predecibles y además, reconoce que no se puede entender la naturaleza sin considerar la participación humana (Oyama, 2002).

En ese sentido, el nuevo Paradigma de la Complejidad genera un puente entre las ciencias sociales y naturales, reconociendo que mucho del pensamiento convencional ha contribuido al problema, más que a la solución (Holling & Meffe, 1996), incrementando el

consenso que este problema es un problema de sistemas complejos por la propia naturaleza compleja de los sistemas naturales y los sistemas sociales y más aún por la complejidad de sus interacciones (Berkes, et. al. 2003).

Este nuevo paradigma ha generado una estrategia integradora, la cual se centra en la idea que el desarrollo y la conservación, pueden alcanzarse simultáneamente. Bajo esta nueva estrategia se crean condiciones para que los propios usuarios participen activamente manejando los recursos naturales y beneficiándose de estos, siendo los resultados esperados, el mantenimiento de hábitats silvestres y la preservación de especies, así como la mejorara de la calidad de vida de las comunidades (Songorwa, 1999).

La implementación de esta nueva estrategia ha tenido resultados mixtos (kellert, et al. 2000), ya que muchos de los proyectos que la han implementado, no han podido equiparar ambos objetivos, sino que estos se enfocan en uno u otro. El poco éxito a decir de Adams, et. al., (2003) y Kumar (2011) se debe a la falta de entendimiento de los distintos actores a cerca del conocimiento, comprensión y pre-concepción de las prioridades de los otros actores, lo que aumenta los conflictos entre estos.

Para revertir esta situación, kumar (2011) propone generar espacios de participación, unido además a la inclusion del conocimiento local en las prácticas de conservación. Por su parte, Berkes (2004) propone tomar en consideración las diferentes escalas, no sólo geográficas sino también temporales, ya que mucho de la comprensión de organizaciones comunales que manejan sus recursos, no deben centrarse sólo a nivel local, sino que esta tiene que extenderse a niveles mayores, ya que estas organizaciones, ahora más que antes, están conectadas a procesos globales, lo que las hace más vulnerables a presiones de otros niveles de organización. Así también, se debe tomar en cuenta el contexto histórico de cambio tanto ambiental como social, entendiendo la capacidad del hombre de moldear la naturaleza (McDonald, 2003).

2.2. SISTEMAS Y DINÁMICA DE CAMBIO

La integración del hombre como parte de la naturaleza es referida por Berkes y Folke (1998) en términos de un sistema socio ecológico - SSE (Berkes, 2004), el cual no es sólo la integración de temas sociales y ecológicos, sino que integra múltiples elementos tales

como los culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, entre otros (Resilience Alliance, 2010).

Esta necesidad de incluir la dimensión humana en el análisis de los ecosistemas busca entender el efecto que producen las actividades humanas sobre los ecosistemas, así como determinar la capacidad de adaptación a los cambios (capacidad adaptativa) para que se pueda producir conocimiento que sea de utilidad para alcanzar la sostenibilidad (uso del ambiente y de los recursos naturales para cubrir las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones) de estados o situaciones deseables (Berkes, et. al., 2003).

En esta búsqueda se vienen generando aproximaciones para analizar la sostenibilidad de los SSE. Gunderson y Holling (2002) han generado un marco teórico y han desarrollado ejemplos prácticos para entender la adaptación y evolución natural de los sistemas complejos entre ellos los SSE a través de lo que han denominado “Panarquía”.

En este marco teórico, la Panarquía se basa en el modelo de “ciclo adaptativo” y en su “estructura jerárquica”. El modelo de ciclo adaptativo descrito por Holling (1986) permite representar y analizar los sistemas como son los SEE y su dinámica de cambio, describiendo cómo cambian los patrones y procesos de los sistemas en el tiempo y en el espacio, en regímenes de perturbaciones (Gunderson, 2000).

El propio Holling (2001) propone tres propiedades que moldean el ciclo adaptativo:

1. La existencia potencial e inherente que tiene todo sistema para el cambio, determinando la existencia de múltiples estados alternativos del sistema.
2. El control interno de un sistema, a través del grado de conectividad entre variables y procesos, que miden la flexibilidad o rigidez del mismo, y el grado de controlar su propio destino.
3. La capacidad adaptativa, o la resiliencia del sistema, una medida de su vulnerabilidad a factores impredecibles e inesperados.

Las dos primeras propiedades de este modelo pueden ser expresado como un ciclo de cuatro fases: 1) reorganización (α), 2) explotación o de rápido crecimiento (r), 3) conservación de recursos (K), y 4) liberación de recursos (Ω) o colapso, como lo denomina a la Alianza para la Resiliencia (Fig. 1)

Figura 1: Representación del ciclo adaptativo de Holling



FUENTE: Holling (2001)

Este modelo alterna dos trayectorias, una trayectoria lenta, larga y bastante predecible de acumulación y transformación de recursos, de la fase “ r ” a “ K ”, la cual es una trayectoria que incrementa la estabilidad, pero crea también mayor vulnerabilidad y por ende potencialidad para otros estados alternativos del sistema; y otra trayectoria corta y abrupta entre las fases “ K ” a “ Ω ” y “ α ”, provocado usualmente por causas externas que conllevan a una reorganización e innovación del sistema (Hollin, 2001; Cumming & Collier, 2005).

Estas trayectorias conducen a dos objetivos separados, por un lado, crecimiento y estabilidad y por otro lado a cambio, variedad e innovación, objetivos que no se pueden alcanzar simultáneamente, por ende, ocurren secuencialmente, e inevitablemente el éxito de uno será opuesto al otro (Holling, 2001).

La tercera propiedad, está referida como ya se ha mencionado a la resiliencia. Holling (1973) la define como la capacidad de los sistemas de absorber cambios y proveer la adaptación a los mismos. En el ciclo adaptativo, la resiliencia es alta durante la fase “ α ” cuando el control interno del sistema es débil, lo cual permite nuevas relaciones al interior del sistema, generando condiciones para la innovación y experimentación (Holling, 2001).

Por su parte, las estructuras jerárquicas, denominado por Simon (1974) como “Jerarquías” representan la existencia de sistemas o ciclos adaptativos interrelacionados con sistemas a mayores escalas (temporales/espaciales) donde estos están incluidos y con sistemas a menores escalas (temporales/espaciales) que lo conforman (Holling, 2001; Resilience Alliance, 2010).

Esta jerarquía de niveles presenta dos funciones, una orientada a conservar y estabilizar condiciones para los niveles superiores e inferiores, y otra generando y probando innovaciones dentro de un nivel; lo que determinará la sostenibilidad de un sistema (Holling, 2001).

Algunos autores como Anderies, et. al., 2004 consideran que si bien el marco teórico propuesto por Gunderson y Holling (2001) es útil en términos descriptivos existen dificultades operacionales (cómo se mide) en la utilización del concepto de ciclo adaptativo y resiliencia, sobre todo en sistemas donde el hombre puede proponer reglas y anticiparse a las perturbaciones.

El propio Anderies, et. al. (2004) proponen el concepto de “robustez”, como alternativa de análisis de los componentes internos de los SSE. Este concepto es desarrollado en la ingeniería, el cual es referido al mantenimiento del funcionamiento de un sistema ante perturbaciones impredecibles o cuando hay incertidumbre respecto de valores de parámetros diseñados (Carlson y Doyle, 2002). A través de este análisis se busca determinar las interacciones clave al interior de los SSE, los cuales son de importancia para aumentar la robustez de los SSE (Anderies, et. al., 2004).

Así mismo, autores como Fleischman, et. al., (2010) proponen la fusión de lo propuesto por Anderies, et. al (2004) a través del concepto de robustez y el marco de trabajo de Ostrom (2009) para analizar la sostenibilidad de los SSE. La propuesta de Ostrom (2009)

presenta a los sistemas constituidos por cuatro subsistemas definidos, los cuales están relacionados entre sí, identificando variables que permiten explicar la naturaleza de las perturbaciones y anticiparse o responder a estos. Esta integración limita el análisis centrándose en variables más relevantes ya que el número de variables/interacciones potenciales que se identifican en la propuesta de Anderies (2004) puede ser numeroso (Fleischman, et. al., 2010).

Si bien, ambas propuestas y los conceptos presentados anteriormente están relacionados a la “persistencia” del sistema, los conceptos de ciclo adaptativo y resiliencia van más allá, ya que también están relacionados a la capacidad del sistema de absorber cambios producto de las perturbaciones, lo que algunos denominan capacidad adaptativa (Folke, 2006).

Por ende, el modelo de ciclo adaptativo podría proveer un adecuado contexto para el análisis de los SSE ya que permite comprender como cambia un sistema a través del tiempo, y en qué fase se encuentra con la finalidad de identificar el tipo de intervención necesaria en relación a la vulnerabilidad del sistema (Resilience Alliance, 2010).

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en la cuenca del río Cushabatay, Distrito de Pampa Hermosa, Provincia de Ucayali, Departamento de Loreto. Esta cuenca cuenta con una extensión de 709,014 hectáreas (Mapa 1).

Las nacientes del río Cushabatay se encuentran en la Cordillera Azul, formando una divisoria de aguas entre los departamentos de San Martín y Loreto. Particularmente la cuenca del río Cushabatay drena sus aguas directamente al río Ucayali, uno de los principales afluentes del río Amazonas.

La cuenca del río Cushabatay está conformada por tres subcuencas:

- El alto río Cushabatay conformado por los ríos Ipururo, Chambira y Ushpayacu
- Bajo río Cushabatay conformado por los ríos Vinuya y Pampa Hermosa y las quebradas de Raya y Lisa
- Río Pauya, que también nace en la Cordillera Azul y desemboca en el río Cushabatay.

3.1.1. ASPECTO NATURAL

Según su fisiografía, en esta cuenca se pueden distinguir dos unidades biofísicas: La Faja Subandina ubica íntegramente en la Cordillera Azul, y la Llanura Amazónica. Ambas zonas se formaron hace 65 millones de años producto de un proceso de subducción de la placa oceánica de Nazca que se va introduciendo debajo de la placa continental sudamericana, la cual a su vez se mueve en sentido inverso a la primera (CARL, 2006).

La Faja Subandina está constituida por un conjunto de montañas que se elevan desde los 800 msnm alcanzando en la Cordillera Azul los 1,800 msnm. Esta zona está caracterizada por una topografía abrupta y escarpada, con pendientes que varían entre 8 y 75 por ciento. Por su parte, la Llanura amazónica, ubicada al lado oriental de la Faja Subandina presenta un relieve ondulado con alturas entre 150 msnm hasta los 800 msnm donde se exponen planicies aluviales, terrazas medias y altas, así como un sistema de colinas, alcanzando pendientes de 8 por ciento (CARL, 2006; INRENA, 2006).

Existen algunas diferencias climáticas entre estas unidades. El clima en la Faja Subandina es templado y lluvioso con una precipitación promedio de 5,000 mm, mientras que en la Llanura Amazónica es cálido y húmedo con una precipitación promedio entre los 1,500 y 3,000 mm. Sin embargo, ambas zonas presentan dos periodos hidrológicos, un periodo de creciente (febrero – marzo) y un periodo de vaciante (mayo – junio).

En cuanto a su diversidad biológica, un inventario biológico rápido organizado por The Field Museum de Chicago que incluyó estudios en la parte alta de la cuenca del río Cushabatay, reportó que en la Cordillera Azul existe una buena representatividad de la herpetofauna de los bosques montanos y tierras bajas de la selva central peruana, registrándose 82 especies (58 anfibios y 24 reptiles). La riqueza ictiológica alcanzó 67 especies de peces, 9 de ellas nuevas para la ciencia, entre ellas una carachama (*Hypostomus fonchii*) y 14 registros nuevos para el país, debido a la diversidad de hábitats que además ofrecen áreas de reproducción importantes para especies migratorias de peces. En lo que respecta a la avifauna, se ha registrado 516 especies de aves, aunque probablemente este número alcance las 800 especies. La fauna de mamíferos es rica, habiéndose registrado 71 especies de mamíferos grandes, de las cuales 12 son de preocupación internacional debido a su rareza mundial. Por su parte en lo que respecta a la flora, se registraron 1,616 especies de plantas, aunque los investigadores estiman que puede alcanzar entre 4,000 y 6,000 especies de plantas vasculares (Alverson, *et al.*, 2001).

3.1.2. ASPECTO SOCIAL

Los primeros registros de establecimiento de centros poblados en la cuenca del río Cushabatay datan de finales de siglo XIX y comienzos del siglo XX, estableciéndose en la parte bajo de la cuenca un caserío que posteriormente en el año 1961 se convertirá en el

Distrito de Pampa Hermosa. Así mismo, ya en el siglo XX, en el año 1910, indígenas del pueblo Yine fundan dos comunidades nativas: Libertad e Isolaya, las cuales también se ubican en el bajo Cushabatay, cercano a su desembocadura en el río Ucayali.

Posteriormente esta cuenca ha sido paulatinamente ocupada por población mestiza, la cual no sólo se estableció en la parte baja sino también aguas arriba del río Cushabatay estableciéndose tres centros poblados: Fernando Belaúnde Terry (1963), Nuevo San Martín (1977) y Nuevo Alan (1980).

Tabla 1: Población y número de familias en los centros poblados de la cuenca del río Cushabatay (año, 2012)

Centro Poblado	Población total	Número de familias
Nuevo San Martín	218	26
Fernando Belaúnde Terry	148	39
Nuevo Alan	32	10
Isolaya	72	12
Libertad	155	36
TOTAL	625	123

FUENTE: Macedo, 2013

Los argumentos de esta población mestiza para el establecimiento de centros poblados en esta cuenca ha sido principalmente la búsqueda de nuevas tierras para el desarrollo de actividades agrícolas ya que en sus lugares de origen las tierras para cultivo eran escasas o se encontraban degradadas debido a procesos de ocupación desordenada del territorio (Wali et.al., 2003).

Durante los años noventa, en esta cuenca hubo una intensa extracción de maderera de especies de alto valor comercial como caoba y cedro. Esta actividad se desarrolló principalmente en la parte alta de la cuenca, estableciéndose varios campamentos madereros, siendo los más importantes por el número de personas que albergaba: dos ubicados a lo largo del río Pauya y uno en el río Cushabatay. Hacia finales de los años noventa, uno de estos campamentos madereros conocido como Pongo del Pauya era

considerado por la población ribereña del Cushabatay como un centro poblado, ya que contaba con más de doscientos habitantes.

De otro lado, recientemente en 2010 un grupo de indígenas del pueblo Awajun se asentó en la parte baja de esta cuenca estableciendo la comunidad nativa de Yayuntza. Al igual que los lugares de origen de la población mestiza que migró a esta cuenca, el lugar de origen de este pueblo Awajun también se encontraba degradado por lo que tuvieron que salir en búsqueda de áreas boscosas adecuadas para poder desarrollar sus actividades principalmente caza y pesca.

Actualmente el 46 por ciento de la población en esta cuenca es de origen migrante, siendo la mayoría de los pobladores provenientes de las selvas de los departamentos de Loreto, Ucayali e incluso San Martín, éstos últimos tuvieron que atravesar la Cordillera Azul.

Cabe indicar que la cuenca del río Cushabatay fue parte del territorio tradicional del grupo indígena shipibo – conibo (Morin, 1998). Fue recién hacia fines del siglo XVIII que el pueblo yine se establece en esta zona (SERNANP, 2012).

3.1.3. EL PARQUE NACIONAL CORDILLERA AZUL

En el año 2001, cerca de 194,168.62 ha en la parte del alto río Cushabatay y del alto río Pauya, en la cuenca del río Cushabatay se establece mediante Decreto Supremo N° 031-2001-AG como parte del Parque Nacional Cordillera Azul – PNCAZ, cuya extensión total alcanza 1'353,190.85 hectárea, abarcando parte de cuatro departamentos (Huánuco, Loreto, San Martín y Ucayali) (INRENA; 2006).

El PNCAZ tiene como objetivos de creación:

- Proteger una serie única de especies, comunidades biológicas y formaciones geológicas, propias de los bosques montanos y premontanos del complejo de la cordillera azul.
- Proteger cabeceras intactas de cuencas y cuencas.
- Apoyar el desarrollo de un manejo integrado y equilibrado de los recursos naturales de las zonas adyacentes.

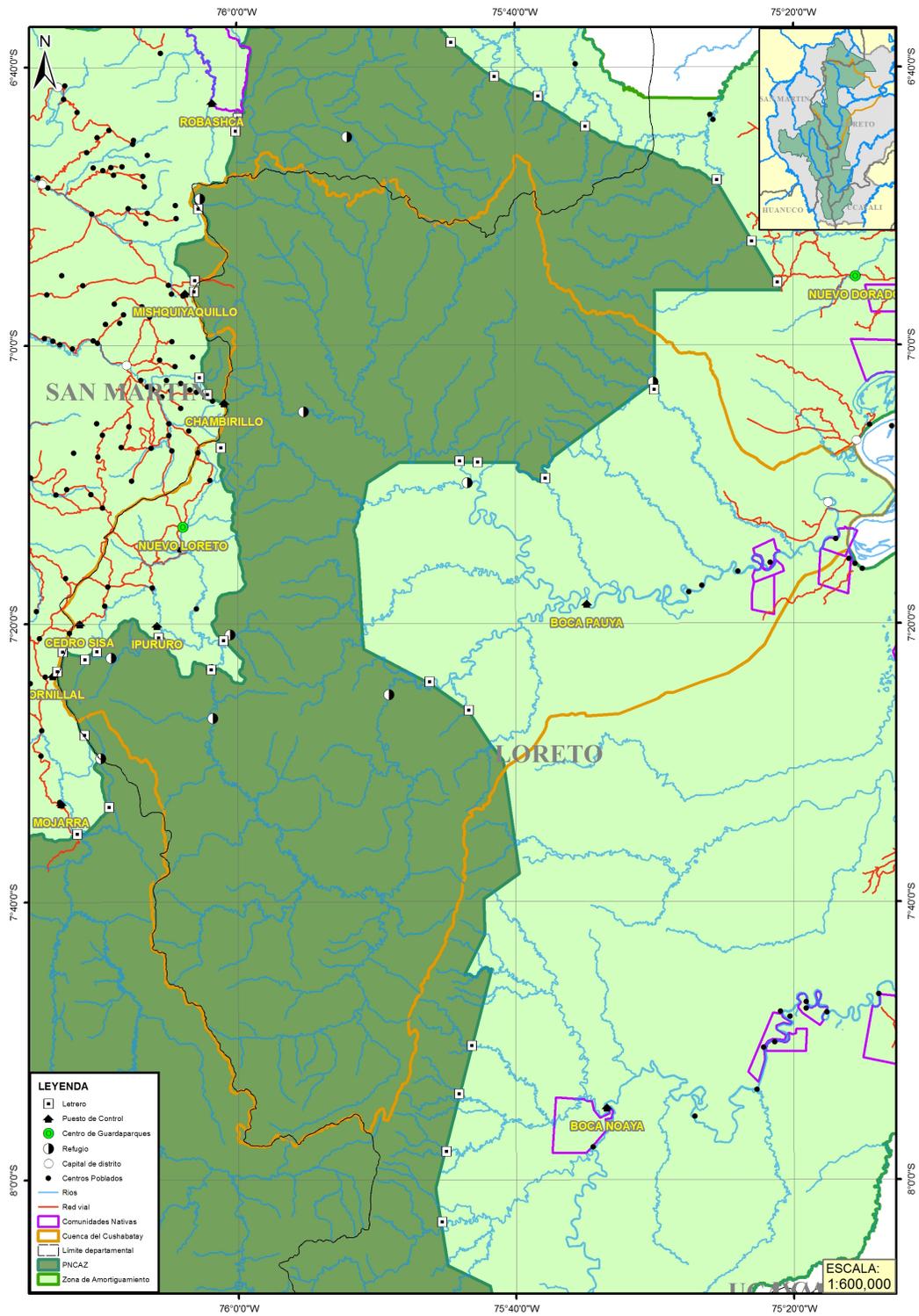
La Zona de Amortiguamiento del PNCAZ, que sufrió modificaciones en extensión, actualmente abarca 2'303,414 hectáreas extendiéndose hacia el oeste hasta el río Huallaga, mientras que hacia el lado Este abarca hasta el río Ucayali, cubriendo toda la extensión del Bajo río Cushabatay.

Con el establecimiento del PNCAZ aparece en el año 2002, CIMA, organización no gubernamental peruana que inicia trabajos a favor de la gestión del PNCAZ. La Jefatura del PNCAZ con apoyo de CIMA instalan en el año 2004 el Puesto de Control Boca Pauya (N° 106), entre las confluencias de los ríos Cushabatay y Pauya, iniciando actividades conjuntas con la población para la protección y conservación del PNCAZ. Cabe indicar que antes del establecimiento del PNCAZ, la parte alta del río Cushabatay, se encontraba invadida de madereros ilegales, siendo una de las primeras acciones realizadas: la salida pacífica de los madereros ilegales asentados en la parte alta de la cuenca y la desinstalación de los campamentos madereros existentes.

La estrategia de gestión implementada en esta área protegida con apoyo de CIMA ha sido en todo momento integral, generando mecanismos de participación de la población en la conservación del PNCAZ y fortaleciendo las capacidades de la población local, que se asienta en su zona de amortiguamiento, para un adecuado uso del territorio y un manejo sostenible de los recursos naturales. Sobre esto último, guardaparques del Puesto de Control Boca Pauya con el apoyo técnico de CIMA y la participación de la población local iniciaron en el año 2004 acciones de repoblamiento de quelonios acuáticos en esta cuenca.

Cabe mencionar que el trabajo realizado por CIMA en apoyo a la gestión del PNCAZ, ha permitido que esta organización haya suscrito con el estado peruano un Contrato de Administración Total de Operaciones para la gestión del área protegida del año 2008 al 2028.

Mapa 1: Ubicación geográfica de la cuenca del río Cushabatay



3.2. LOS QUELONIOS ACUÁTICOS: CHARAPA Y TARICAYA

Los quelonios acuáticos más explotadas para autoconsumo y comercio, debido al tamaño que alcanzan y al número de huevos que desovan son *Podocnemis expansa* (charapa) y *Podocnemis unifilis* (taricaya).

Figura 2: Ejemplar de *Podocnemis expansa* (Charapa)



Figura 3: Ejemplar de *Podocnemis unifilis* (Taricaya)



3.2.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Tanto la charapa como la taricaya tienen una amplia distribución en Sudamérica (Tabla 2). En el Perú, se distribuyen en la selva baja (Tabla 3, Mapa 2).

Tabla 2: Distribución de *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis* en Sudamérica

Países de Sudamérica	Especies de quelonios acuáticos	
	<i>Podocnemis expansa</i>	<i>Podocnemis unifilis</i>
Bolivia	X	X
Brasil	X	X
Colombia	X	X
Ecuador	X	X
Guyana Francesa		X
Guyana	X	X
Perú	X	X
Surinam		X
Venezuela	X	X
Trinidad y Tobago	X	

FUENTE: IUCN, 2013. Red List of Threatened Species

Tabla 3: Distribución de *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis* en el Perú

Departamentos del Perú	Especies de quelonios acuáticos	
	<i>Podocnemis expansa</i>	<i>Podocnemis unifilis</i>
Amazonas	X	X
Huánuco		X
Loreto	X	X
Madre de Dios		X
San Martín		X
Ucayali	X	X

Mapa 2. Distribución geográfica de *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis* en el Perú



3.2.2. HISTORIA NATURAL

Ambas especies de género *Podocnemis* se diferencian del resto de los quelonios acuáticos porque presentan un número par de placas marginales en el caparazón (24 placas), mientras que el resto de las especies amazónicas presentan una placa adicional, denominada placa o escudo nuchal. Además, pueden retraer el cuello en forma lateral debajo del caparazón y las crías y juveniles de este género presentan manchas amarillas llamativas sobre la cabeza, siendo más encendidas en la taricaya (Soini, 1999, Rueda, et. al., 2007).

La charapa es el quelonio acuático más grande de la amazonia, las hembras son siempre más grandes que los machos y pueden llegar a medir 90 cm. de longitud de caparazón y a pesar cerca de 45 kg. Su caparazón es ovalado, ancho y plano. Por su parte, la taricaya es el segundo quelonio acuático más grande de la amazonia, las hembras que también son más grandes que los machos, llegan a medir cerca de 50cm de longitud de caparazón y pesar hasta 12 kg con un caparazón convexo y ovalado (Soini, 1999).

Los nidos de charapa pueden contener hasta 190 huevos, los cuales son casi esféricos, midiendo en promedio 42mm de diámetro y pesando 38gr. El tiempo de incubación de estos huevos dura entre 6 y 8 semanas. En el caso de la taricaya, los nidos contienen hasta 50 huevos, los cuales son de forma oblonga (44mm x 33mm) y pesan en promedio 23 gr. El tiempo de incubación es mayor que el de la charapa, durando entre 50 y 70 días (Rueda et. al., 2007).

Tanto la charapa como la taricaya pasan la mayor parte de su vida bajo el agua. En la época de lluvias estos quelonios se encuentran en los bosques inundables y lagos interiores. La taricaya habita también ríos secundarios (Rueda, et. al., 2007). Ambas especies son principalmente herbívoras, la dieta de charapa esta principalmente compuesto por frutas y semillas del bosque mientras que para la taricaya esto es más bien un complemento y su dieta se basa en hojas y tallos de plantas acuáticas y terrestres (Conway, 2004).

Durante la época seca, ambas especies salen al cauce de los ríos principales para reproducirse. Estas especies anidan generalmente de noche, la charapa lo hace sobre playas arenosas cuando el nivel de los ríos desciende y coloca sus huevos en hoyos de unos 40 a 50 cm de profundidad que la hembra cava con sus patas traseras; mientras que la taricaya

sin bien anida en playas arenosas también lo hace sobre suelo gredoso de playas y barrancos formando hoyos más superficiales de unos 15 a 20 cm de profundidad (Soini, 1999).

Estudios de Soini (1999) indican que la edad reproductiva en la charapa se alcanza entre los 7 y 9 años mientras que en la taricaya se da entre los 5 y 6 años. De otro lado, Rueda et. al. (2007) considera que el tamaño mínimo de reproducción en hembras de charapa es de 56cm mientras que en taricaya es de 30cm.

Previo a la postura, las hembras de ambas especies suelen asolearse para acelerar el proceso de maduración de los huevos, las charapas lo hacen sobre las playas mientras que las taricayas además de las playas también se asolean sobre troncos que sobresalen del agua (Soini, 1999; Rueda, et. al. 2007).

Estos quelonios acuáticos son especies de larga vida ya que presentan una baja mortalidad de adultos ya que estas tienen pocos enemigos naturales, aunque se ha reportado el ataque de jaguares cuando estas especies salen a las playas a desovar (Soini & Coppula, 1980).

Las crías, juveniles y nidos presentan una alta mortalidad. Las crías y juveniles son presas de lagartos y varias especies de peces. Por su parte, los nidos pueden perderse debido al desbarrancamiento de las orillas, aunque la principal causa natural de mortalidad son las inundaciones anticipadas de los ríos, la cual produce que los embriones en pleno desarrollo mueran de asfixia. Se ha estimado que, en años con alta variabilidad del nivel de río, la pérdida de nidos puede alcanzar entre 50 y 65 por ciento de nidos (Mitchell & Quiñones, 1994; Páez & Bock, 1998).

Otra causa de pérdida de nidos es debido a la depredación natural de la que son objeto. El depredador principal de nidos de taricaya es el *Tupinambis teguixin* (una especie de iguana) que tiene una gran habilidad para localizar los nidos, transportando los huevos hacia el interior de la vegetación donde los come uno por uno. Otros depredadores importantes son las aves *Daptrius alter* y *Milvago chimachima*, shihuango negro y shihuango blanco, respectivamente; los cuales aprovechan el nido desenterrado por las iguanas para consumir los huevos (Soini & Coppula, 1980).

Existen otras especies como *Casmerodius albus* (garza blanca), *Buteogallus urubitinga* (gavilán negro), *Coragyps atratus* (gallinazo), *Felis pardalis* (tigrillo), *Tajassu tajacu* (sajino) que también han sido observados depredando nidos, aunque se sugiere que su acción es más incidental (Soini & Cóppula, 1980; Landeo, 1997).

También se ha reportado el ataque de los nidos por parte de hormigas (Soini & Soini, 1982; Fachin-Terán, 2003) y de un grillo topo (Landeo, 1997), insecto que pone sus huevos en los huevos de la taricaya.

Cabe mencionar que, debido a la profundidad de los nidos de charapa, que alcanzan los 50 cm, estos sufren poca depredación natural (Soini, 1999).

De otro lado, en la mayoría de reptiles el sexo es determinado después de la fertilización, por la temperatura de incubación a la cual son expuestos los huevos. A este mecanismo se le denomina Determinación Sexual dependiente de la Temperatura - DST. Además, la determinación del sexo ocurre en un periodo de tiempo limitado denominado periodo termosensible, que se da durante el segundo tercio del periodo de incubación (Bull, 1985; Valenzuela, 2001).

Los quelonios presentan dos de los tres tipos de DST conocidos en vertebrados. *Podocnemis unifilis* (taricaya) presenta el sistema DST Ia, donde se producen machos a temperaturas bajas y hembras a temperaturas altas (Souza & Vogt, 1994); en el caso de *Podocnemis expansa* (charapa), las hembras poseen el sistema DST II, donde se producen hembras a temperaturas altas y bajas, mientras que los machos a temperaturas intermedias (Valenzuela, 2001). El tercer sistema se presenta generalmente en cocodrilos y algunas lagartijas, DST Ib, donde se producen machos a temperaturas altas y hembras a temperaturas bajas.

Estudios utilizando incubadoras han determinado que los quelonios que presentan este mecanismo poseen una temperatura pivotal, la cual es constante y que varía dependiendo de cada especie, a través de la cual se produce la misma cantidad de machos y hembras. Sobre esta temperatura pivotal se produce un tipo de sexo, mientras que por debajo de este se desarrolla el otro tipo de sexo. En *Podocnemis unifilis*, la temperatura pivotal es de 32°C

(Souza & Vogt, 1994), mientras que en *Podocnemis expansa*, es 32.6 °C, siendo la temperatura pivotal más alta registrada en especies de quelonios (Valenzuela, 2001).

De otro lado, estudios desarrollados en el medio natural donde la temperatura de incubación es variable, Souza & Vogt (1994) determinaron que un promedio igual o mayor a cinco horas diarias durante el periodo termosensible sobre la temperatura pivotal producía entre 60 y 80 porciento de crías hembras.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para la evaluación del manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay, se realizó un análisis desde el enfoque del ciclo adaptativo utilizando como marco de referencia las actividades propuestas por la Alianza para la Resiliencia, organización con sede en Estocolmo que reúne a un grupo de investigadores, quienes han elaborado una metodología que guía la elaboración de este tipo de análisis.

A través de esta metodología se construyó un modelo mental respecto del manejo participativo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay, modelo que privilegia el cambio, la variabilidad y la biodiversidad.

Esta metodología define cinco etapas principales:

- a) **Describir el sistema**, donde se delimita el sistema a estudiar, describiendo sus componentes y las perturbaciones a la cual son objeto, así como las interacciones con sistemas a mayores y menores escalas.
- b) **Comprender la dinámica del sistema**, donde se desarrolla un modelo conceptual de cambio (ciclo adaptativo), describiendo su estado actual, así como sus estados pasados y potenciales (explotación, conservación, innovación y reorganización), identificando los límites entre estos estados y comprendiendo la transición de un estado a otro.
- c) **Analizar las interacciones del sistema**, donde se describe las interacciones del sistema de estudio con sistemas a mayores y menores escalas, identificando variables clave que expliquen potenciales interacciones entre sistemas.

- d) **Evaluar de la gobernanza**, donde se describe las relaciones sociales entre actores y entendiendo cómo se toman las decisiones, cómo se comparte el poder y las responsabilidades dentro del sistema de estudio.
- e) **Actuar sobre la evaluación propiamente**, donde se construye un diagrama conceptual del sistema, así como de sus interacciones a diferentes escalas, identificando además estrategias que buscan una mayor sostenibilidad del sistema.

Cada una de estas etapas cuenta con conceptos claves y una serie de preguntas que permiten guiar su desarrollo. Si bien cada etapa es individual y se basa en un proceso reflexivo, el desarrollo de una etapa integra la información generada en una etapa previa, pudiendo retroalimentarse e incluso revisarse de considerarse necesario.

La información necesaria que se ha utilizado para la aplicación de esta metodología fue principalmente secundaria a través de la revisión de literatura científica concerniente al manejo de recursos naturales, diagnósticos socioeconómicos y físico ambientales, así como los informes de avance propiamente de las actividades de repoblamiento de quelonios acuáticos que implementa la jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul – PNCAZ desde el año 2004, desarrollados en esta cuenca. La búsqueda y revisión de este tipo de información ha sido continua durante el desarrollo de la presente investigación puesto que conforme se fue avanzando con el análisis surgió la necesidad de contrastar los resultados con otros estudios y en otros ámbitos geográficos.

De otro lado, entre el 20 y 22 de noviembre del año 2013 se llevaron a cabo 36 encuestas familiares en tres de los cinco centros poblados de la cuenca del río Cushabatay (Tabla 4). Esta encuesta (Anexo 1) estuvo orientada a recabar información sobre la forma de uso y aprovechamiento de quelonios acuáticos en la mencionada cuenca.

Tabla 4: Número de familias encuestadas en la cuenca del río Cushabatay

Centros poblados	Número de familias	Número familias encuestadas
Fernando Belaúnde Terry	39	17
Nuevo San Martín	26	13
Isolaya	12	5

Así mismo, durante el año 2014 se realizaron entrevistas a organizaciones públicas y privadas (Anexo 2) que tienen como ámbito de trabajo la cuenca del río Cushabatay y que están relacionadas directa o indirectamente en el uso del territorio; así como en el manejo de recursos naturales, poniendo énfasis especialmente en el manejo de quelonios acuáticos.

La relación de personas entrevistadas, así como, la institución u organización a la que pertenecen se presenta a continuación.

Tabla 5: Relación de personas entrevistadas en relación al manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay

Nombre	Cargo e institución
Frank Oyola Ojeda	Jefe del Parque Nacional Cordillera Azul
Agustín Macedo	Guardaparque responsable del Puesto de Control N° 106 – Boca Pauya
Anibal Jimenez Guerrero	Alcalde de la Municipalidad Distrital de Pampa Hermosa
Francisco Dávila Vargas	Gobernador del Distrito de Pampa Hermosa
Fulgencio Ushiñahua Pirro	Docente de la Institución Educativa Raúl Valdez Gordon de Pampa Hermosa
Marco Ramírez Zárate	Coordinador Regional oficina CIMA– Contamana
Jorge Pezo	Técnico de campo. Oficina CIMA – Contamana

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO - SSE

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TEMAS PRINCIPALES

El SSE que se ha evaluado se centra en el manejo de recursos naturales, y en particular del uso y manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay. A través de reuniones, conversaciones y entrevistas con diferentes actores que participan directa e indirectamente en el manejo de quelonios acuáticos, los temas que estos han considerado principales o importantes han sido:

En el caso de los centros poblados y sus autoridades locales su interés se orienta a mantener el aprovechamiento de quelonios acuáticos y que éste genere beneficios económicos.

En el caso de la JPNCAZ y CIMA su interés está ligado a la conservación de la biodiversidad y de las especies que se encuentran consideradas en peligro de extinción por parte de la legislación nacional e internacional.

Existen otros actores, como los centros de enseñanza (instituciones educativas e institutos tecnológicos) y áreas protegidas contiguas como la Zona Reservada Sierra del Divisor interesados en conocer la experiencia en el repoblamiento de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay, con el fin de realizar experimentos de réplica en otras zonas.

A continuación, se presenta un resumen de los principales temas identificados por los actores, los cuales se describen seguidamente.

Tabla 6: Relación de temas principales del SSE en relación al manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay

Actores	Temas principales para la evaluación	Valores atribuido al sistema
Centros poblados y autoridades locales	Aprovechamiento de quelonios acuáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a recursos naturales • Abundancia de quelonios acuáticos • Ingresos • Incentivos
JPNCAZ y CIMA	Protección de especies amenazadas (quelonios acuáticos)	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia de quelonios acuáticos • Disponibilidad de hábitats • Normas
Instituciones académicas y áreas naturales protegidas	Conocimiento de la experiencia de repoblamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de repoblamiento de quelonios acuáticos

4.1.1.1. APROVECHAMIENTO DE QUELONIOS ACUÁTICOS

Para el poblador amazónico en general, la fauna silvestre juega un papel muy importante en su dieta como fuente de proteína y también en actividades de comercio de pieles y cueros, mascotas, medicina y turismo. Este recurso es tan importante que pueblos enteros se han trasladado cuando la fauna silvestre ha escaseado (Towsend, 2003).

Entre los reptiles, los quelonios es el grupo más explotado para consumo humano. Particularmente en la amazonia, los quelonios acuáticos constituyen una fuente importante de alimento para las poblaciones amazónicas, convirtiéndose incluso en un recurso de primer orden durante la época seca, momento en el que están más disponibles (Escalona & Loiselle, 2003).

Particularmente los huevos y los quelonios acuáticos adultos son considerados un manjar en la dieta del poblador amazónico. Pero estas prácticas no sólo son realizadas por comunidades nativas sino también por colonos que han incluido a estas especies como parte de su dieta regular.

Existen evidencias antropológicas del uso de quelonios acuáticos por parte del hombre en periodos prehispánicos. En el Perú, diversos relatos dan cuenta durante los siglos XV y XVI de una intensa explotación de carne, aceite y huevos llevada a cabo sobre *Podocnemis expansa* (charapa) por parte de nativos, quienes realizaban expediciones a lo largo del río Ucayali, recolectando millares de huevos y de crías, e incluso construían balsas donde apilaban a los millares de tortugas adultas que recolectaban a dos manos (Dourojeanni, 1990).

En la cuenca del río Cushabatay, testimonios de pobladores nativos también indican que durante los años setenta, antes del establecimiento de los últimos dos centros poblados en esta zona, aún era común observar charapas “masheando”- expresión nativa referida a la acción de asolearse – a lo largo de los ríos Cushabatay y Pauya. Así mismo, pobladores colonos manifiestan que durante los primeros años que llegaron a la zona, observaban año a año a familias de nativos que surcaban a “tangana”- varas de 2 o 3m de largo utilizada para impulsar las canoas en ríos poco profundos – aguas arriba de los ríos Pauya y Cushabatay para internarse por los meses en la época seca, luego de los cuales regresaban con canastas llenas de huevos de quelonios acuáticos.

Además, en los años noventa, época en la cual hubo una intensa extracción ilegal de madera en la parte alta de esta Cuenca, pobladores locales indican que, en los meses de estación seca, estación reproductiva de los quelonios acuáticos, se podía observar en los botes de los madereros que salían hacia el río Ucayali, canastas llenas de huevos de quelonios acuáticos, así como gran cantidad de quelonios adultos.

Cabe indicar que los centros poblados en reuniones realizadas entre los años 2009 y 2010 con la Jefatura del PNCAZ y CIMA han manifestado su interés de conservar estas especies para poder seguir aprovechándola a futuro; pero también han indicado que desean obtener beneficios económicos de su manejo.

4.1.1.2. PROTECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS

Uno de los objetivos de creación del PNCAZ es proteger especies únicas y comunidades biológicas, así como apoyar el desarrollo de un manejo integrado y equilibrado de los recursos naturales en zonas adyacentes al área protegida.

Particularmente, en la cuenca del río Cushabatay, parte de la implementación de estos objetivos por parte de la jefatura del PNCAZ con apoyo de CIMA, se ha centrado en el desarrollo junto con los centros poblados de acciones de repoblamiento de quelonios acuáticos.

Esta experiencia se ha enfocado en *Podocnemis expansa* (charapa) y *Podocnemis unifilis* (taricaya) ya que debido a la sobreexplotación de la que han sido objeto en toda la amazonia son consideradas como especies amenazadas.

En el Perú, estas especies se encuentran en la lista de especies amenazadas según el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Siguiendo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, la charapa ha sido clasificada en la categoría En Peligro (EN) mientras que la taricaya en la categoría Vulnerable (VU).

En el plano internacional, tanto la charapa como la taricaya se encuentran listadas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES, a través del cual, si bien se permite internacionalmente su comercialización, esta debe desarrollarse siempre y cuando no constituya una amenaza para su supervivencia.

Además, la lista roja de la UICN clasificó a *Podocnemis unifilis* en la categoría “Vulnerable (VU)”. Si bien *Podocnemis expansa*, está clasificada por la UICN en la categoría “Preocupación Menor (LC)” (Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group, 1996), durante el año 2011 en una reunión del Grupo de Especialistas de Tortugas Dulceacuícolas y Terrestres, estos han considerado incluir a la charapa dentro de una de las categorías de amenaza (Ferronato, com. pers.).

4.1.1.3. CONOCIMIENTO DE LA EXPERIENCIA DE REPOBLAMIENTO

Las actividades de repoblamiento implementadas en la cuenca del río Cushabatay, siguen la técnica de propagación de crías de quelonios acuáticos desarrollada por el recordado ecólogo finlandés, Pekka Soini, quien junto con un grupo de biólogos realizaron en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, estudios por más de quince años sobre el estado poblacional e historia natural de estos quelonios; así mismo, ejecutaron experimentos y ensayos acerca de la ecología reproductiva e incubación de sus huevos, logrando elaborar

una metodología exitosa de propagación de quelonios acuáticos (Soini, 1999). La metodología de propagación de crías de quelonios acuáticos realizados por Pekka Soini alcanzaron poco menos del 90 por ciento de éxito de eclosión de nidos trasplantados de charapa, mientras que para taricaya este éxito fue incluso mayor a 90 por ciento.

Esta metodología permite trasplantar nidos de quelonios acuáticos desde sus hábitats naturales a lugares previamente seleccionados que podrían incluso ser artificiales, a los que se les denomina bancos de incubación. Esto con la idea de proteger los nidos de factores naturales como crecidas repentinas del río o depredación natural; así como de la recolección de usuarios ilegales e infractores.

El éxito de esta técnica utilizando bancos de incubación ha permitido que ésta se replique en otras zonas del país. Algunas experiencias que se desarrollan hoy en día son las llevadas a cabo en: a) la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana con pobladores ribereños (Mendoza, 2004), b) el río Pastaza con las comunidades nativas Candoshi (GOREL, 2005), c) el Parque Nacional Alto Purús y la Reserva Comunal Purús con comunidades nativas Casiñahua (Calle. com. pers.), d) la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata (Neira, 2008) y e) el río Camisea, Bajo Urubamba, Cuzco (PMAC, 2009).

Cabe indicar que la experiencia llevada a cabo desde el año 2004 en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (Loreto) se realizan con nidos recolectados de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, ya que en las últimas décadas los quelonios acuáticos fueron exterminados de lo que hoy es la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (IIAP, 2005).

Las experiencias que se vienen implementando en la actualidad están contribuyendo para seguir generando interés en replicar la metodología. En el caso de las actividades de repoblamiento de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay, centros de enseñanza (instituciones educativas e institutos tecnológicos) de la región y la Zona Reservada Sierra del Divisor están interesados no sólo en conocer la metodología, sino incluso han iniciado experimentos de repoblamiento en cochas cercanas del distrito de Pampa Hermosa, de la provincia de Contamana con nidos recolectados de la cuenca del río Cushabatay.

4.1.2. ¿RESILIENCIA DE QUE? COMPONENTES CLAVE DEL SSE

Los componentes claves del SSE, son las especies de quelonios acuáticos (*Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis*), la disponibilidad de hábitats principalmente de anidamiento, los usuarios directos e indirectos de las especies, y las normas establecidas para el manejo de quelonios dentro del programa de repoblamiento de quelonios acuáticos desarrollo en la cuenca.

Sobre esto último, la JPNCAZ con al apoyo de CIMA – Cordillera Azul iniciaron en el año 2004 actividades de repoblamiento de quelonios acuáticos, el cual viene generando beneficios directos a la población de esta cuenca, ya que está permitiendo el aumento, no sólo de quelonios acuáticos sino también de la fauna silvestre en general. Estas acciones están generando, además, un verdadero mecanismo dinámico de fuente – sumidero, proveyendo refugio para la reproducción de la fauna silvestre, desde donde repueblan otras áreas que son utilizadas y aprovechadas por la población local.

De otro lado, los beneficios indirectos que se generan a través de estas acciones y en particular de la conservación de áreas libres de presión de uso de recursos naturales se orienta al mantenimiento de los servicios ambientales que beneficia no sólo a los centros poblados, sino que en el contexto actual de cambio climático, evita y mitiga procesos de deforestación y degradación, asegurando la estabilidad climática de la región y aportando a la reducción nacional y mundial de gases de efecto invernadero.

A continuación, se presenta un resumen de los beneficios directos e indirectos resultantes y su relación con los actores. La explicación de esta tabla es desarrollada seguidamente.

Tabla 7: Resumen de los beneficios directos e indirectos producto del manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay

Usos de recursos naturales	Actores
Usos Directos	Dentro del sistema focal
Continuidad del aprovechamiento de quelonios acuáticos	Población local
Conservación de quelonios acuáticos	PNCAZ, CIMA, población local
Usos Indirectos	Fuera del sistema focal
Mantenimiento de servicios ambientales	PNCAZ, CIMA, población local, nacional y mundial

4.1.2.1. CONTINUIDAD DEL APROVECHAMIENTO DE QUELONIOS ACUÁTICOS

Los quelonios acuáticos son parte importante de la dieta del poblador amazónico de la cuenca del río Cushabatay, sobre todo durante la época seca donde debido a su comportamiento reproductivo se vuelven más vulnerables de ser capturadas.

Encuestas realizadas en la cuenca del río Cushabatay indican que la forma más común de recolección de nidos y captura de individuos adultos es mayormente accidental (50 por ciento), es decir que los pobladores al momento de realizar sus tareas diarias, las recolectan y capturan. Por ejemplo, los quelonios recién nacidos son capturados accidentalmente durante actividades de pesca utilizando principalmente la tarrafa, así mismo cuando salen a pescar o van en dirección de sus chacras encuentran eventualmente adultos o nidos en las playas o cerca de las orillas, los cuales recolectan.

Cabe indicar que sólo cerca del 15 por ciento del total de encuestados manifiesta que la recolección / captura de los quelonios acuáticos es activa, es decir los comuneros salen expresamente a recolectar nidos y a capturar quelonios. Así mismo, menos del 10 por ciento del total de encuestados utiliza trampas para la recolección y captura de taricaya, al parecer esto se sigue realizando en el centro poblado Isolaya, una de las dos comunidades nativas de esta cuenca, quienes siguen las prácticas que aprendieron de sus ancestros.

Igualmente, los encuestados indican que aún existe en la cuenca presencia de personas foráneas que ingresan a la cuenca para recolectar y capturar quelonios.

Los resultados de esta encuesta también han mostrado que en general, la población local consume casi en su totalidad los huevos (nidos) de quelonios acuáticos que recolecta de las playas de la cuenca, aunque existe un pequeño porcentaje para venta cuyo precio por el ciento de huevos varía entre 15 y 30 soles.

Estos resultados también han indicado que en los tres centros poblados más del 20 por ciento de los individuos adultos que se recolecta son vendidos. El precio de cada ejemplar de taricaya varía entre 10 y 25 soles dependiendo del tamaño. De otro lado, si bien sólo el centro poblado de Fernando Belaunde Terry ha indicado la captura de quelonios recién nacidos (charitos) es probable que esto también se realice en los otros centros poblados. Cabe indicar que los charitos recolectados son vendidos íntegramente, al valor de uno a 2 soles la unidad.

Los encuestados han identificado cuatro lugares de venta de taricaya: a) los propios centros poblados, b) en Pampa Hermosa, capital del Distrito, c) en el Varadero de Libertad, sitio que conecta la cuenca del Cushabatay con el río Ucayali, y d) Contamana, la capital de la Provincia.

De los resultados obtenidos se muestra que el lugar donde se realiza un mayor comercio es el varadero de Libertad, esto es debido a que este es un lugar propio de comercio y sitio de parada obligada para comerciantes que navegan por el río Ucayali. En este lugar, los pobladores pueden conseguir mejores precios que en sus propios centros poblados y en Pampa Hermosa, incluso es más beneficioso que viajar hasta Contamana, donde se tiene que invertir más tiempo y dinero.

Cabe indicar que en el varadero de Libertad lo que más se comercia según los encuestados son los charitos, mientras que lo que más se comercia en los centros poblados son los nidos (huevos) de taricaya.

4.1.2.2. CONSERVACIÓN DE QUELONIOS ACUÁTICOS

Las acciones de repoblamiento de quelonios acuáticos que se vienen realizando por más de diez años en la cuenca del río Cushabatay lideradas por la JPNCAZ con el apoyo técnico de CIMA buscaron la participación de la población local, involucrando paulatinamente hasta tres centros poblados (Fernando Belaúnde Terry, Nuevo San Martín y Nuevo Alan) de esta cuenca.

Estos tres centros poblados de la cuenca fueron involucrados en estas acciones debido a su cercanía al área de trabajo. Los otros dos centros poblados, las comunidades nativas de Libertad e Isolaya, asentadas en la parte baja de la cuenca, no fueron involucradas debido a su lejanía y porque dejaron de realizar actividades de aprovechamiento de recursos naturales en esta área desde los años 90s, tiempo en que hubo actividades de extracción de madera en esta área.

En el marco de estas acciones se han generado junto con la población local compromisos para la parte alta de la cuenca desde la confluencia de los ríos Pauya y Cushabatay hasta el límite del PNCAZ, la cual cubre un área de 83,709 hectáreas en la zona de amortiguamiento.

Estos compromisos han sido:

- Mantener esta zona libre de aprovechamiento de quelonios acuáticos y de asentamiento.
- Realizar en esta zona actividades de caza únicamente para subsistencia, absteniéndose de cazar especies consideradas en peligro por la legislación nacional

Esto incluía, evitar recolectar nidos de quelonios acuáticos y en especial hembras de estas especies, que se vuelven vulnerables al momento de salir a las playas de los ríos a anidar.

Además, familias asentadas en la confluencia de los ríos Cushabatay y Pauya, que no pertenecen a ningún centro poblado, así como las personas que contratan de lugares fuera de la cuenca para la siembra de maíz, desconocen estos compromisos, por lo que se han desarrollado junto con la población local actividades de propagación de crías de quelonios acuáticos.

A través de estas actividades se han generado procesos de fortalecimiento de capacidades de la población local, lo que ha permitido la liberación de más de 30 mil crías.

Estos procesos de capacitación han teniendo especial cuidado en la recolección y reanidación de huevos de quelonios acuáticos, ya que la posición original de los huevos encontrado en el nido debe de mantenerse al momento de ser colocados en baldes de plástico para su transporte y al momento de ser reanidados en los bancos de incubación, evitando voltearlos o manipularlos innecesariamente ya que cualquier cambio de posición afecta el desarrollo del embrión provocando incluso su muerte (Soini, 1999).

En estos diez años de trabajo, el porcentaje de pérdida de huevos durante la recolección, el transporte y reanidación de los mismos hacia los bancos de incubación ha sido mínimo, alcanzando un porcentaje de éxito de eclosión de taricaya que varía entre 80 y 90 por ciento en el banco de incubación del puesto de control, y entre 70 y 80 por ciento en los bancos de incubación de los centros poblados.

Cabe indicar que si bien no se han realizado estudios respecto de la abundancia de quelonios acuáticos en la cuenca que permitan determinar si estas especies se han ido recuperando en el tiempo; encuestas realizadas durante el año 2013 en centros poblados de la cuenca indican que más del 80 por ciento de los encuestados considera que la población de taricaya ha aumentado en los últimos años. Además, más del 90 por ciento de los encuestados consideran que este aumento ha sido producto del trabajo conjunto entre los guardaparques y la población local a través de la instalación de bancos de incubación y el cuidado y protección que realiza la población. Menos del 10 por ciento de los encuestados considera que el aumento de la población de taricayas se debe a otros factores y en específico a la no presencia en la cuenca de madereros, quienes a decir de la población local fueron los causantes en los años noventa de la disminución de la población de taricaya y la casi desaparición de las charapas en la cuenca.

4.1.2.3. MANTENIMIENTO DE SERVICIOS AMBIENTALES

Particularmente el mantenimiento de la integridad de los bosques desde la parte alta de la cuenca del río Cushabatay al interior del PNCAZ y los bosques adyacentes en su zona de

amortiguamiento hasta la confluencia de los ríos Pauya y Cushabatay brinda servicios ambientales a los centros poblados asentados en la parte media y baja de la cuenca.

Entre los beneficios por servicios ambientales que se han reportado son:

- a) Provisión de agua segura en calidad y cantidad, necesaria para el consumo y cultivos; además de fuentes de recursos hidrobiológicos que es fundamental para abastecer el consumo de proteína asegurando la salud familiar.
- b) Estabilidad climática, la cual reduce el riesgo de inundaciones o sequías; además, del mantenimiento de períodos húmedos y secos que aportan a la seguridad alimentaria ya que permite mantener la productividad de los cultivos.
- c) Conservación de suelos, al mantener la cobertura boscosa controla la erosión, evitando derrumbes, huaycos, enturbiamiento del agua, pérdida de nutrientes del suelo, etc., lo cual favorece la estabilización del uso de la tierra y su productividad.
- d) Seguridad alimentaria, vivienda y salud, la conservación del bosque permite conservar su gran biodiversidad de manera que los centros poblados puedan satisfacer sus necesidades primarias al contar en sus propios territorios, con fuentes de proteínas (caza y pesca), plantas semilleras, plantas medicinales, insumos para construcción de viviendas.

4.1.3. ¿RESILIENCIA A QUE? PERTURBACIONES E INCERTIDUMBRE

Las perturbaciones a las que se ha enfrentado y se enfrenta este SSE son:

- a) Sobre explotación de quelonios acuáticos realizada por la propia población.
- b) Pérdida de hábitats debido al incremento de la frontera agrícola
- c) Inundaciones que provoca la erosión y pérdida de lugares de anidamiento y la muerte de embriones de quelonios acuáticos por asfixia o por exponerlos a depredadores.
- d) Actividades extractivas (tala ilegal), la cual indirectamente afecta al SEE aumentando la presión por explotación de quelonios acuáticos debido al incremento de la migración

En el futuro, una perturbación podría ser la construcción de una vía que atravesaría la cuenca, lo que podría generar el incremento de la migración desordenada en la cuenca,

aumentando aún la presión sobre los quelonios acuáticos, no sólo a través de la caza sino también por la destrucción de sus hábitats.

Tabla 8: Resumen de las perturbaciones pasadas, presentes y futuras a las que se enfrenta el SSE de la cuenca del río Cushabatay

Perturbación (pasada o presente)	Pulso o Presión	Frecuencia de ocurrencia	Componente más afectado	Magnitud del impacto (menor o severo)
Sobre explotación	Presión	Anual	Quelonios acuáticos	Severo
Pérdida de hábitat por deforestación	Presión	Anual	Hábitats de anidamiento	Severo
Actividades extractivas (tala ilegal)	Pulso	Indeterminado	Quelonios acuáticos	Severo
Inundaciones	Pulso	Indeterminado	Embriones de quelonios acuáticos	Severo
			Hábitats de anidamiento	Severo
Perturbación (futura)	Pulso o Presión	Frecuencia de ocurrencia	Componente más afectado	Magnitud del impacto (menor o severo)
Construcción de infraestructura vial	Presión	Indeterminado	Quelonios acuáticos	Severo
			Hábitats	Severo

4.1.3.1. SOBRE-EXPLOTACIÓN DE QUELONIOS ACUÁTICOS

La sobre explotación es la principal amenaza para la conservación de los quelonios acuáticos, ya que esto produce cambios en la estructura de edades (Giambanco, 2003), lo que ha provocado una tendencia decreciente de sus poblaciones en sus rangos de distribución.

En los quelonios acuáticos, las hembras adultas en estado reproductivo son las más vulnerables a la sobre explotación ya que son fácilmente capturadas cuando éstas salen a las playas de los ríos a anidar en la época de reproducción. Esto provoca un impacto severo en la población ya que el número de crías que se producen está directamente relacionado al número de hembras reproductoras (Girondot, et. al. 1998), con lo cual la extracción

constante de hembras adultas disminuiría paulatinamente el número de posturas en cada una de las siguientes estaciones reproductivas.

Además, si se recolectan también los nidos de estas especies, agrava incluso aún más su supervivencia. Estudios desarrollados en ríos en Perú (Soini & Soini 1982) y en Venezuela (Escalona & Fa, 1998) han reportado que la colecta de huevos de quelonio del género *Podocnemis* por parte del hombre ha provocado en ambos casos más del 80 por ciento de nidos perdidos.

Esto es lo que ha sucedido a *Podocnemis expansa* (charapa) que ha llegado a extinguirse localmente en algunos ríos de la amazonia de Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela debido a que ha sido capturada en grandes cantidades por su gran tamaño y el elevado número de huevos que desova. Además, en áreas donde la charapa ha sido sobreexplotada y ya es difícil encontrarla, se está realizando la captura y extracción de otros quelonios acuáticos, como es el caso de *Podocnemis unifilis* (taricaya), el segundo quelonio acuático más grande de la amazonia (Escalona & Loiselle, 2003; Fachin-Teran, 2003).

Particularmente, en la cuenca del río Cushabatay, la intensa sobre explotación llevada a cabo por pobladores locales y madereros, estos últimos en la década de los noventa, provocó que a inicios del siglo XXI la charapa (*Podocnemis expansa*) se encontrara prácticamente eliminada de esta cuenca y que la población de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) haya disminuido considerablemente.

Si bien actualmente la población de taricaya se está recuperando, la llegada de nuevos madereros, así como de migrantes a esta cuenca, que no respetan los compromisos asumidos por la población local, puede provocar a futuro nuevamente problemas de sobre explotación de recursos naturales entre ellos, de los quelonios acuáticos.

A esto se suma que anualmente durante la época seca, las familias instaladas en la boca del río Pauya, contratan personas para la apertura de nuevas chacras, lo que incrementa la presión de caza de los quelonios acuáticos en esta época.

4.1.3.2. PÉRDIDA DE HÁBITATS POR DEFORESTACIÓN

En la amazonia peruana, según un estudio publicado por el Ministerio del Ambiente – MINAM (2009), la deforestación ha causado la pérdida de más del 10 por ciento de la superficie de los bosques amazónicos hasta el año 2000. Particularmente el departamento de Loreto presenta una superficie deforestada de cerca de 950 mil hectáreas, lo cual representa el 13.18 por ciento del total deforestado en el país, convirtiéndolo en el tercer departamento más deforestado del Perú.

La principal causa de deforestación en el país es atribuida a la agricultura migratoria, llevada a cabo por campesinos generalmente sin tierras que se asientan en bosques marginales o a los bordes de carreteras o ríos, realizando acciones de rozo (eliminación de vegetación y tala de árboles) y quema. Luego de dos o tres años de cultivo y debido a la disminución de la fertilidad de los suelos, estos campesinos abandonan estas áreas, dejándolas descansar por algunos años y buscan que ocupar nuevas áreas, repitiendo así el ciclo (Dourojeanni, 1990).

En la cuenca del río Cushabatay, a través de análisis de deforestación sobre imágenes satelitales se ha concluido que la deforestación en esta cuenca al año 2012 alcanza más de 13,700 hectáreas habiendo aumentado en más de 3,000 desde el año 2010.

Hasta el año 2006, las chacras se extendían por más de 67 kilómetros en los bordes del río Cushabatay, desde su confluencia con el río Ucayali hasta la confluencia con el río Pauya, aguas arriba. Desde esta confluencia, empezaba el área que los centros poblados se habían comprometido para mantener libre de asentamientos y chacras. Para esta fecha sólo, en los primeros 4km aguas arriba a los bordes del río Pauya existían chacras pertenecientes como ya se ha mencionado a un grupo de familias que llegaron atraídas por la actividad maderera en esta cuenca en los años noventa y que terminaron instalándose en esta zona.

Para el año 2013, debido a la presencia de migrantes, en esta zona cerca de 860 hectáreas han sido deforestadas, incrementándose en más de 170 hectáreas desde el año 2008. En el río Cushabatay, las chacras se extienden por más de 23 kilómetros a partir de su confluencia con el río Pauya, y se han incrementado en 35 kilómetros por el río Pauya.

Estas acciones ponen en riesgo la viabilidad de los quelonios acuáticos, no sólo por una mayor presión de caza, sino por la destrucción y fragmentación de hábitats, lo cual es considerado un factor crítico en la declinación de poblaciones de quelonios (Mitchell & Klemens, 2000). La apertura de chacras que generalmente está orientada a la siembra de maíz, principal cultivo en la cuenca, se realiza a lo largo de los ríos, acumulando desmonte en las riberas y destruyendo sitios de anidamiento para los quelonios acuáticos. Además, estas acciones se realizan en la época seca, tiempo que coincide con la época de anidamiento de estas especies.

4.1.3.3. INUNDACIONES

Los quelonios acuáticos debido a su comportamiento, historia de vida y aspectos fisiológicos están afectados por fluctuaciones climáticas sobre todo durante el periodo de anidamiento. Observaciones de Soini & Soini (1982) determinaron que las inundaciones provocaban la pérdida de nidos debido a la asfixia que sufren los embriones en el nido, y a la pudrición de los huevos debido a la excesiva humedad de los nidos, principalmente los desovados en suelo gredoso, que tiene un drenaje lento. Así mismo, las fluctuaciones del nivel del río producían el deslizamiento y erosión de las orillas provocando la pérdida de sitios de anidamiento, dejando incluso expuestos los nidos ante depredadores.

Estudios realizados en ríos de Perú (Mitchell & Quiñones, 1994) y Colombia (Páez & Bock, 1998) han estimado en años con alta variabilidad del nivel del río, una pérdida entre 50 y 65 por ciento de nidos de *Podocnemis unifilis* (taricaya), respectivamente.

4.1.3.4. ACTIVIDADES EXTRACTIVAS (TALA ILEGAL)

El país cuenta con una Autoridad Forestal que ha normado respecto al manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales; pero a pesar de ello, en toda la amazonia peruana se desarrollan actividades de tala ilegal. Esto es producto de la poca capacidad operativa de control y supervisión a nivel nacional, y la escasa asignación de recursos por parte del estado peruano, así como la conformación de cadenas de corrupción que se crean alrededor de maderas de alto valor comercial.

Particularmente, durante la década de los años 90, la cuenca del río Cushabatay fue invadida por madereros ilegales, quienes se asentaron en la parte alta de la cuenca en lo que hoy es parte de la extensión del PNCAZ. Los madereros ilegales además de la

explotación selectiva que realizaron de especies de alto valor comercial, también impactaron sobre las poblaciones de fauna silvestre, ya que contrataban mitayeros – expertos cazadores – para alimentar a sus trabajadores.

Así mismo, esta actividad ilegal fomentó el flujo de nuevas familias generando conflictos con los centros poblados, ya que invadían sus áreas de uso de recursos. En esta época se llegó a establecer numerosos campamentos madereros, el más grande de ellos instalado en la cuenca del río Pauya, contaba con cerca de 200 familias, provocando una disminución progresiva de la fauna silvestre. Además, esta actividad generó inseguridad para los centros poblados debido a la existencia de prostíbulos y bares en estos campamentos.

En el año 2004 con la instalación del Puesto de Control Boca Pauya del PNCAZ y el apoyo de los centros poblados de la cuenca, se logró la salida pacífica de madereros ilegales de la cuenca, quedándose establecidos sólo algunas pocas familias migrantes en la confluencia de los ríos Pauya y Cushabatay.

4.1.3.5. CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA VIAL

La construcción de infraestructura vial en el Perú, está directamente relacionada con procesos de migración, dinámica que considerando experiencias recientes en el país como la de los proyectos de infraestructura vial denominados Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana - IIRSA Norte, Centro y Sur, impulsa fuertes procesos de deforestación de bosques primarios de alta biodiversidad.

Para la cuenca del río Cushabatay la actual autoridad del Distrito de Pampa Hermosa viene sosteniendo reuniones de trabajo con sus homólogos de Shamboyacu y Bajo Biavo (Departamento de San Martín) con la finalidad de conformar una Mancomunidad Municipal con la intención de gestionar proyectos de inversión enfocándose en integración vial, eléctrica, prestación de servicios, etc.

Esta necesidad nace de prestar servicios e integrar a los centros poblados ubicados en la zona del Alto Pauya, límite entre el departamento de Loreto y San Martín, con el resto del Distrito de Pampa Hermosa. Particularmente, la zona del Alto Pauya viene sufriendo en los últimos años un intenso proceso migratorio, proveniente no del departamento de Loreto

sino del departamento de San Martín, utilizando vías carrozables que los une al Distrito de Shamboyacu, uno de los distritos más deforestados del departamento de San Martín.

Así mismo, autoridades previas de esta municipalidad estuvieron impulsando junto con organizaciones de la sociedad civil y autoridades nacionales la construcción de una vía que atravesase la cuenca del río Cushabatay. Tanto así que, durante el año 2010, el gobierno peruano promulgó la Ley N° 29613 que declara de necesidad pública e interés nacional el Proyecto Geopolítico Bioceánico Perú – Brasil Ferrovía Interoceánica Salaverry – Leoncio Prado – Frontera Perú – Brasil (FERRIPEB).

En noviembre de ese mismo año se desarrolló con representantes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la “Cuarta Cumbre de Integración Amazónica, Andina y Costera del Perú” llevada a cabo en el centro poblado Leoncio Prado, Provincia de Picota, Departamento de San Martín organizado por la Asociación “Proyecto geopolítico Bioceánico Salaverry, Juanjuí Picota, Contamana, Cruzeiro do Sul, Perú Brasil”.

Si bien esta vía no tiene ni cuenta con un estudio de impacto ambiental y por ende un trazo oficial por donde pasará la Ferrovía, en esta reunión, la Asociación a cargo de la misma, presentó un mapa (Figura 4), el cual mostraba la ruta por donde pasaría la Ferrovía que en parte de su recorrido atraviesa la cuenca del río Cushabatay, ruta tradicional de tránsito entre pobladores de los departamentos de San Martín y Loreto. Esta especulación ha provocado la llegada de nuevas familias a la cuenca del río Cushabatay buscando que instalarse en áreas consideradas aún libres, principalmente en la parte alta de la cuenca.

Figura 4: Trayecto de la propuesta de ferrovía bioceánico Salaverry – Cuzeiro de Sol presentado en la “Cuarta Cumbre de Integración Amazónica, Andina y Costera del Perú”



4.1.4. EXPANSIÓN DEL SISTEMA – MÚLTIPLES ESCALAS TEMPORALES Y ESPACIALES

El SES de la cuenca del río Cushabatay interactúa con sistemas tanto a mayor como a menor escala.

A mayor escala, el régimen de gobierno en la cuenca del río Cushabatay interactúa con el SSE en una dimensión social y ecológica. En una dimensión social, el SEE se ve influenciado debido a la falta de gobierno, generando procesos de migración descontrolados, provocando conflictos por el uso del territorio y el aprovechamiento de recursos naturales, así mismo la existencia de actividades ilegales con gran poder económico impide que los centros poblados se organicen para normar el uso de recursos naturales. De otro lado, en una dimensión ecológica, genera sobre explotación de recursos naturales y pérdida de hábitats, alterando el régimen climático debido a procesos de deforestación.

También a mayor escala, el cambio climático interactúa con el SSE en una dimensión social y ecológica. En una dimensión social, los efectos del cambio climático debido a la

mayor frecuencia de inundaciones o a la prolongación de sequías provoca la disminución en la disponibilidad de recursos económicos de los centros poblados, así como el debilitamiento de la organización comunal provocando que las familias prioricen el beneficio individual al colectivo para cubrir sus pérdidas, desconociendo compromisos y acuerdos comunales. De otro lado, en una dimensión ecológica el cambio climático provoca la reducción del número de posturas de los quelonios acuáticos ya que disminuyen los lugares apropiados de anidamiento por la erosión de las orillas de los ríos. Así mismo, el cambio climático provoca la muerte de crías durante el periodo de incubación debido a: 1) la asfixia que sufren debido a la mayor frecuencia de inundaciones y, 2) el desecamiento de los huevos debido a las altas temperaturas que sobrepasan las temperaturas de viabilidad. Además, el incremento de la temperatura global del planeta aumentaría la temperatura de incubación provocando la feminización de las crías, lo que generaría una variación de la razón de sexos, resultando no sólo en la disminución de la población sino en su viabilidad a futuro.

A menor escala, la economía comunal y familiar interactúa con el SSE también en una dimensión social como ecológica. En una dimensión social, el SSE se ve influenciado debido a las necesidades que surgen en las familias (alimentación, educación, enfermedad, etc.) y que necesitan ser cubiertas, provocando que en algunos casos no se respeten los acuerdos comunales, más aún si no existen incentivos para cumplirlos. En una dimensión ecológica, la economía comunal puede provocar una sobre explotación de quelonios acuáticos, así como reducir sus lugares de anidamiento debido al aumento de chacras instaladas a lo largo de las orillas de ríos.

Así mismo a menor escala, los sistemas productivos en los centros poblados interactúan con el SSE en una dimensión social y ambiental. En una dimensión social, la baja productividad obtenida a partir de sistemas productivos como agricultura (principalmente maíz) y ganadería debido a que los suelos amazónicos son pobres en nutrientes influyen los ingresos familiares, provocando que las familias tengan que extenderse a nuevas áreas. En una dimensión ecológica, los sistemas productivos generan una pérdida más acelerada de suelo provocando derrumbes, huaycos y, enturbiamiento del agua. En ambos casos debido a que los pobladores establecen sus chacras a lo largo de las orillas de ríos, se genera una reducción de lugares de anidamiento para los quelonios, lo que se agrava al coincidir las épocas de siembra de maíz como la época de anidación.

De otro lado, cabe indicar que debido a que la parte alta de la cuenca del río Cushabatay, zona de amortiguamiento del PNCAZ, siempre ha sido considerada por la Jefatura del PNCAZ y CIMA como una zona amenazada y que podría repercutir en la conservación de la integridad del propio PNCAZ, ya que en esta región el área protegida presenta su zona más estrecha, se han planteado propuestas para la conservación de esta zona (2005: ampliación del PNCAZ; 2007: Concesión de Conservación) pero que no han llegado a prosperar ante las autoridades gubernamentales competentes.

Tabla 9: Resumen de la influencia de los sistemas tanto a mayor como menor escala sobre la dimensión social y ambiental del SSE de la cuenca del río Cushabatay

Sistema a escala mayor	Dimensión social que influye en el SSE	Dimensión ecológica que influye en el SSE
Régimen de gobierno en la cuenca	Acceso a recursos naturales Cumplimiento de normas Conflictos Organización comunal	Densidad de quelonios acuáticos Disponibilidad de hábitats
Cambio climático	Organización comunal Cumplimiento de normas Ingresos	Densidad de quelonios acuáticos Disponibilidad de hábitats Razón de sexos
Sistema a escala menor	Sistema SSE	
Economía familiar y comunal	Acceso a recursos naturales Ingresos Incentivos	Densidad de quelonios acuáticos Formas de uso de recursos naturales Disponibilidad de hábitats
Sistemas productivos	Ingresos	Disponibilidad de hábitats

4.1.4.1. RÉGIMEN DE GOBIERNO EN LA CUENCA

La amazonia peruana que representa dos tercios del territorio nacional ha estado marcada por la falta de gobierno, lo que ha provocado fuertes procesos de migración, algunas veces incentivados por el propio Estado.

Particularmente, la cuenca del río Cushabatay ha sufrido diversos procesos de migración a lo largo del siglo XX, permitiendo el establecimiento de centros poblados cada vez más al interior de la cuenca, quienes llegaron principalmente por la búsqueda de nuevas tierras para agricultura. Así mismo, en la década de los años 90, esta cuenca como otras en el país se encontraba invadida por madereros ilegales, quienes se habían instalado principalmente en la parte alta, no solamente sobre explotando maderas de alto valor económico, sino también los recursos faunísticos.

En el año 2001 se establece el PNCAZ, el cual abarca la parte alta de la cuenca del río Cushabatay, y con la instalación en el año 2004 del Puesto de Control N° 106 – Boca Pauya se logra la salida pacífica de madereros ilegales que se encontraban al interior del PNCAZ. Así mismo, se tuvo un mayor control en toda la cuenca debido a la promulgación de la Resolución Jefatura N° 272-2004-INRENA que facultaba a las Jefaturas de áreas naturales protegidas – ANP de intervenir preventivamente en las zonas de amortiguamiento en ausencia de la autoridad competente, ante infracciones en materia forestal y fauna silvestre.

En los últimos años los guardaparques del PNCAZ han reportado que en la zona de amortiguamiento el número de actividades ilegales (caza, pesca y tala ilegal, deforestación, etc.) se ha incrementado en la cuenca en cerca de 2.5 veces. Además, en la parte alta de la cuenca, donde los centros poblados se habían comprometido de mantener libre de asentamientos y de chacra, el número de actividades ilegales se ha incrementado en cuatro (4) veces a partir de ese mismo año. Además, se vienen reportando conflictos entre los madereros ilegales y los centros poblados ya que estos negocian con autoridades comunales a espaldas de la población provocando una división en los centros poblados; así mismo existe invasión de terrenos comunales por parte no sólo de madereros ilegales sino de nuevos migrantes en la cuenca.

Este control en la zona de amortiguamiento ya no es ejercido por los guardaparques debido a la promulgación del Decreto Supremo N° 019-2010-MINAM, que aprueba el Reglamento del Procedimiento Administrativo Sancionador por afectación a las Áreas Naturales Protegidas de Administración Nacional, a través del cual se deroga la facultad a las Jefaturas de ANP de intervenir en zona de amortiguamiento.

Si bien, la autoridad encargada de realizar este control y supervisión del manejo de los recursos forestales y fauna silvestre en la zona de amortiguamiento de áreas protegidas es el Ministerio de Agricultura a través de las ATFFS (Ley N° 29753, Ley Forestal y Fauna Silvestre), con el apoyo de los gobiernos locales (Ley N° 27972, Ley orgánica de Municipalidades), esto no se hace efectivo en la práctica debido a la poca capacidad logística y presupuestal de estas organizaciones para abarcar ámbitos tan amplios y en algunos casos remotos.

El aumento de infracciones se ve reforzada también por la promoción que se hizo por parte de autoridades locales y nacionales para la construcción de una vía de acceso que atravesaría la cuenca, lo que ha incentivado la llegada madereros ilegales, principalmente bolaineros y de nuevas familias que se están asentando en la parte media y baja de la cuenca, atraídos por la gran riqueza de recursos naturales que mantiene la cuenca y la existencia de tierras consideradas como “libres”.

Ante esta situación, la Jefatura del PNCAZ viene generando alianzas con la autoridad forestal y fauna silvestre en la cuenca, la policía nacional, la fiscalía para realizar intervenciones conjuntas principalmente ante madereros ilegales y familias instaladas ilegalmente en la parte alta de la cuenca.

La Jefatura del PNCAZ ha suscrito un acuerdo con la Gobernación de Pampa Hermosa, para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a través del cual todo poblador de la capital de distrito para hacer aprovechamiento de recursos naturales en la parte alta de la cuenca debe de solicitar una autorización a la gobernación, zona de amortiguamiento del PNCAZ, comprometiéndose a: 1) No cazar especies prohibidas por legislación nacional, b) No realizar malas prácticas de caza y pesca y 3) No recolectar nidos ni ejemplares adultos de quelonios acuáticos durante la época de anidación. Esta autorización debe ser presentada a los guardaparques del puesto de control, quienes velan por que se cumplan los compromisos. Las personas que no cumplen con este trámite pierden el derecho de aprovechar los recursos naturales en la parte alta de la cuenca e incluso deben de cumplir tareas de servicio civil.

Así mismo, CIMA – Cordillera Azul ha suscrito en el año 2013 y luego ratificado el año 2014 un convenio con la Municipalidad de Pampa Hermosa para impulsar acciones

conducentes a la mejora de la calidad de vida de la población de la cuenca del río Cushabatay. Tanto personal de CIMA – Cordillera Azul como funcionarios de la Municipalidad vienen sosteniendo reuniones a fin de elaborar una hoja de ruta que guíe la implementación de este convenio.

4.1.4.2. CAMBIO CLIMATICO

En las últimas décadas se ha venido documentando variaciones climáticas en todo el planeta como el aumento de la temperatura promedio de la tierra, mayor frecuencia de inundaciones, sequías, huracanes, etc. que al parecer no son sólo producto de variaciones naturales sino también de la acción del hombre (IPCC, 2007). Esta variación global del clima y sobre el conjunto de los diferentes parámetros del clima es denominado por los científicos como cambio climático.

La mayor frecuencia de inundaciones y sequías producto del cambio climático afecta la disponibilidad de recursos económicos y la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales debido a que se ve afectada la estacionalidad de los cultivos y las condiciones de crianza del ganado generando que se sobre exploten los recursos naturales y se incremente la deforestación, desconociéndose los acuerdos y compromisos asumidos e incluso desarrollándose prácticas ilegales con la finalidad de compensar las pérdidas. En la cuenca del río Cushabatay durante el año 2010, la cuenca sufrió un evento que inundó los centros poblados de la parte media de la cuenca (Fernando Belaúnde Terry, Nuevo San Martín), perdiéndose cosechas enteras.

De otro lado, el cambio climático ha sido considerado como una de las más importantes amenazas hacia la biodiversidad y sobre todo para especies que por su comportamiento, historia de vida y aspectos fisiológicos están afectados por factores abióticos relacionados al ambiente. Este es el caso de los quelonios acuáticos, cuyos estados de vida se ven afectados sobre todo durante el periodo de anidamiento (Willette, et. al., 2005; Fuentes, et. al. 2010; Parrott & Logan, 2010).

Observaciones de Soini & Soini (1982) determinaron que la mayor frecuencia de lluvias fuertes suprimía y retrasaba los desoves hechos por las hembras de taricaya, producto al parecer del enfriamiento de las playas. Así mismo, como se ha mencionado las inundaciones provocan la pérdida de nidos debido a la asfixia que sufren los embriones en

el nido, y a la pudrición de los huevos debido a la excesiva humedad de los nidos. Además, el deslizamiento y erosión de las orillas provocado por las fluctuaciones del nivel del río producen la pérdida de sitios de anidamiento, dejando incluso expuestos los nidos ante depredadores.

Además, en los quelonios con estrategia de Determinación Sexual dependiente de la Temperatura (DST), el aumento de la temperatura global produce también durante la estación reproductiva un aumento de la temperatura de incubación provocando cambios en la proporción de sexos de las crías (Janzen, 1994; Fuentes, et. al., 2009; Parrott & Logan, 2010), así como un aumento en la mortandad de los embriones (Matsuzawa, et. al., 2002; Valenzuela & Ceballos, 2012).

En el caso de quelonios con estrategia DST Ia como *Podocnemis unifilis* (taricaya), y con DST II como *Podocnemis expansa* (charapa), este aumento de temperatura provocaría una feminización drástica de crías. Esta feminización provocaría un gran impacto en las poblaciones produciendo un decrecimiento del potencial reproductivo y de la diversidad genética, respuestas típicas que estimulan la extinción (Janzen, 2004; Fuentes, et. al., 2009; McCallum, 2009; DeGregorio & Williard, 2011).

Estudios desarrollando por Matsuzawa, et. al. (2002), Hawkes, et. al. (2007) y Fuentes, et. al. (2010) en quelonios indican que el aumento de la temperatura de la arena podría aumentar la mortandad de los embriones, disminuyendo el éxito de eclosión, al exceder el límite viable de la temperatura de incubación de estas especies.

Así mismo, ante la pérdida de hábitat y la sobre explotación de los quelonios acuáticos, los programas de conservación orientadas hacia estas especies han plateado entre otras acciones, la reubicación (traslocación) de nidos a lugares más seguros. Bajo estas acciones, se recolectan los nidos del medio natural y se reanidan en bancos de incubación, los cuales son construido en áreas sin peligro de ser inundadas, libre de árboles, y donde puedan ser vigilados para evitar saqueos.

Los bancos de incubación construidos en la cuenca del río Cushabatay presentan marcos de madera de una altura cercana a los 40cm, el cual es relleno con arena recogida de una playa natural. Las dimensiones del marco dependen del número de nidos que puede

albergar. Un marco de 5 x 6 m puede albergar hasta 200 nidos. Además, se ha construido un cerco de protección alrededor del banco de incubación con una altura de 2m, dejando al interior un corredor de 1m de ancho para facilitar el acceso, esto con la finalidad de evitar la posible manipulación innecesaria de curiosos (Martínez, 2006).

De otro lado, para el desarrollo de estas acciones de conservación sobre todo en quelonios, cuya determinación sexual de las crías depende de la temperatura de incubación, se debe tener en consideración que su aplicación puede favorecer una mayor proporción de un sexo u otro, lo cual podría impactar en la población de estas especies.

Al respecto, Vogt (1994) recomienda en el caso de quelonios amenazados, incrementar la población a través del manejo de las temperaturas de incubación para producir un mayor número de hembras, pero Girondot, et. al. (1998) considera que al incrementar el número de crías hembras, el efecto sería contrario, ya que se disminuiría a futuro el tamaño de la población. Esta última afirmación está siendo sustentada con estudios de proyecciones de poblaciones de quelonios en relación al aumento de la temperatura provocado por el cambio climático (Janzen, 1994; Fuentes, et. al., 2009; Parrott & Logan, 2010).

Investigaciones desarrolladas en la cuenca del río Cushabatay por parte de la JPNCAZ y CIMA – Cordillera Azul acerca de la temperatura de incubación de los nidos de *Podocnemis unifilis* (taricaya) en los bancos de incubación instalados en el puesto de control N° 106 - Boca Pauya, dan indicios razonables que se estaría produciendo una mayor proporción de crías hembras, ya que los bancos de incubación son expuestos a pleno sol, lo que aumentaría la temperatura de incubación del nido (Martínez, 2006).

A la luz de estos nuevos estudios, se debería discutir una reformulación de las acciones de conservación de quelonios acuáticos llevadas a cabo en la cuenca del río Cushabatay, ya que los esfuerzos realizados a la fecha no alcanzarían los resultados esperados a futuro.

4.1.4.3. ECONOMÍA FAMILIAR Y COMUNAL

Los cinco centros poblados de la cuenca del río Cushabatay, al igual que el resto de los poblados asentados en la ribera de los ríos amazónicos, basa su sustento de una variedad de recursos naturales. Si bien la gran mayoría de estos centros son mestizos, estos han

adoptado métodos de subsistencia tradicionales, y además han buscado que integren a mercados locales y regionales.

En esta cuenca, la agricultura es la principal actividad económica entre los centros poblados, la cual responde a una lógica de mercado pero que también abastece a las familias para autoconsumo, siendo el maíz el principal cultivo de la cuenca (Ponce, 2009).

Otras actividades importantes son la caza y la pesca, aunque su importancia varía dependiendo de la época del año. En el caso de la caza en esta cuenca, como ya se ha mencionado, los quelonios acuáticos se vuelven en un recurso de primer orden sobre todo en la época seca, momento en que estas especies se vuelven más vulnerables por su comportamiento reproductivo.

La economía de estas familias, sigue la economía de mercado, la cual privilegia la propiedad privada, impulsando al individuo a mejorar su bienestar individual, generando presiones sobre la tierra y los recursos naturales (Smith, 2002). Esta situación según Hardin (2002) conlleva a los recursos naturales a la tragedia de los bienes comunes, ya que cada persona obtendrá derecho de propiedad sólo sobre lo que cosecha, privilegiando su interés personal al interés comunal.

Esta situación se agrava si no existe ningún incentivo para cambiar, provocando el sobre uso de estos bienes y su consiguiente pérdida a futuro, ya que la sobre explotación que se realiza de un recurso colectivo generará ganancias individuales, pero las pérdidas individuales se hacen menores ya que estas se comparten con los demás usuarios del recurso (McCay & Jentoft, 2002).

Esto es lo que sucedió hacia fines del siglo XX en la cuenca del río Cushabatay con el uso de la fauna silvestre y en particular de quelonios acuático que fueron poco manejados y regulados, provocando una disminución considerable de las poblaciones de estas especies.

Así mismo, fluctuaciones en las condiciones de mercado y ambientales (inundaciones, plagas, sequías) así como en las necesidades básicas de las familias (alimentación, educación, salud, etc.) son factores que afectan la economía familiar alterando el balance entre las actividades productivas y extractivas (Pinedo, et. al. 2002), obligando en algunos

casos a que las familias vean en la sobre explotación de los recursos naturales, la única salida para hacer frente a la crisis a la cual se enfrentan.

De otro lado, si bien las actividades de repoblamiento de quelonios acuáticos que se viene llevando a cabo en la cuenca, está permitiendo el incremento paulatino de la abundancia de estas especies; esto no ha generado incentivos en los centros poblados por lo que están perdiendo el interés de seguir participando en estas acciones, poniendo en riesgo la sostenibilidad de los logros obtenidos hasta la fecha en la cuenca.

4.1.4.4. SISTEMAS PRODUCTIVOS

Rodríguez (1995) manifiesta que el 14 por ciento del territorio de la selva tiene capacidad para producción agropecuaria: tierras para cultivo en limpio, cultivos permanentes y pastos.

En las zonas ribereñas como en la cuenca del río Cushabatay la calidad agroecológica es baja para cultivos en limpio, lo que conlleva a una baja productividad natural en los cultivos (Rodríguez, 1995). Esto produce una agricultura principalmente de subsistencia, ya que genera pocos excedentes, por lo que la producción es mayormente para autoconsumo.

A esto se suma, el hecho que las prácticas que se emplean carecen o tienen un reducido nivel tecnológico. Por ejemplo, en suelos fértiles la producción de maíz en Loreto es de 1,622 kg/ha debido al reducido nivel tecnológico, a comparación de Lima que alcanza 4,372 kg/ha (Dourojeanni, 1990).

La principal práctica adoptada para la agricultura en la amazonia es el sistema de “roza y quema” la cual se basa en la rotación de campos, dando periodos de descanso al suelo que oscilan entre 10 y 20 años, permitiendo que recuperen su fertilidad a través de los nutrientes de la materia orgánica durante la quema de la biomasa (Rodríguez, 1995).

La llegada de nuevos migrantes a la cuenca del río Cushabatay acortaría los tiempos de descanso, reduciendo la productividad de las cosechas y provocando además fuertes procesos de erosión de la tierra. Además, teniendo en consideración que, si bien un

agricultor puede trabajar en promedio una o dos hectáreas al año, nuevos migrantes afectarían a futuro grandes extensiones de bosque (Dourojeanni, 1990).

Además, el principal cultivo en la cuenca del río Cushabatay es el maíz (Ponce, 2009), es importante fuente de alimento para consumo y para el comercio, pero instalado principalmente a orillas de ríos causa impactos negativos, ya que produce una acelerada erosión de los suelos, eliminando las capas más fértiles, dejando el suelo improductivo. Según Duorojeanni (1990), el monocultivo en limpio es la peor política para cualquier suelo, siendo los impactos ambientales más graves sobre suelos poco fértiles.

El incremento de la frontera agrícola afectaría enormemente los hábitats de anidamiento de los quelonios acuáticos, ya que la temporada de anidación coincide con la temporada de cultivos principalmente del maíz en la cuenca del río Cushabatay.

4.1.4.5. AMPLIACIÓN DEL PARQUE NACIONAL CORDILLERA AZUL

En el año 2005, la Jefatura del PNCAZ con el apoyo técnico de CIMA, presentaron una propuesta a la autoridad estatal, en aquel momento el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, para la ampliación de esta área protegida sobre la parte alta del río Cushabatay, zona que abarca desde el límite del PNCAZ hasta la confluencia de los ríos Cushabatay y Pauya (83,709 hectáreas), comprendiendo bosques colinosos y selva baja con valores ecológicos, genéticos, ambientales, además de proveer servicios ambientales a los centros poblados asentados en esta cuenca.

El objetivo de esta propuesta era robustecer la protección y gestión del PNCAZ en su conjunto, ya que el área protegida en esta zona es actualmente la más estrecha de todo el PNCAZ, y una de las más amenazadas debido a su fragilidad geológica y de hábitats (propensas a intervención humana); además, es eventual ruta de tránsito y acceso de migración hacia el sector nororiental del área protegida.

Debido a que no prosperó esta propuesta ante el INRENA; en el año 2007, CIMA estableció otra estrategia para conservar esta zona, presentando ante el Ministerio de Agricultura una propuesta de Concesión de Conservación sobre esta misma área. Esta segunda propuesta tampoco prosperó aludiendo que sobre esta zona ya existía una

propuesta de ampliación, por lo que la autoridad encargadas de tomar una decisión sobre esta zona transferían la responsabilidad de tal decisión a la otra.

Cabe indicar que, al inicio de las gestiones para conservar esta zona, el avance de la frontera agrícola era mayor en zonas fuera del área propuesta para ampliación, aunque se había registrado al interior de la propuesta pérdidas de bosque principalmente en las zonas ribereñas sobre el río Pauya, debido a la presencia de familias que no pertenecen a ninguno de los centros poblados de la cuenca que desarrollan actividades ganaderas y de siembra de maíz.

Actualmente, la presión debida al avance de la frontera agrícola se ha extendido al área propuesta de ampliación. Esta presión se ha incrementado en los últimos años debido al rumor que se construirá una vía que atravesaría la cuenca acciones, provocando indirectamente migración.

De otro lado, en el marco de la implementación del Contrato de Administración del PNCAZ a cargo de CIMA, el SERNANP ha mostrado su voluntad de reactivar estas acciones y ha solicitado a CIMA la actualización del expediente de ampliación del PNCAZ en este sector, a fin que este se concrete en el mediano plazo.

4.2. DINÁMICAS DEL SISTEMA

4.2.1. MODELO CONCEPTUAL DE CAMBIO – CICLO ADAPTATIVO

El uso y aprovechamiento de la fauna silvestre y en particular de los quelonios acuáticos que se ha llevado a cabo en la cuenca del río Cushabatay puede describirse a través de un modelo de ciclo adaptativo, el cual como ya se ha mencionado cuenta de cuatro fases: explotación o crecimiento (r), conservación (K), liberación o colapso (Ω) y reorganización (α), Particularmente el SSE en la cuenca del río Cushabatay estaría en las últimas fases de un segundo ciclo.

Durante el siglo XX, tiempo del establecimiento de centros poblados en la cuenca, hubo una intensa explotación de quelonios acuáticos (fase r) principalmente de charapa, no sólo por parte de comunidades indígenas sino también de poblados mestizos que incorporaron

como parte de sus costumbres el aprovechamiento de estas especies. La poca densidad poblacional en la cuenca, sumada a la existencia de áreas libres de asentamientos humanos en la parte alta de la cuenca, permitía la reproducción de especies de quelonios acuáticos, permitiendo que los centros poblados en la cuenca, aprovechen estas especies no solamente para consumo sino también para la venta (fase K).

Hacia fines del siglo XX, la llegada de madereros ilegales que se asentaron en la parte alta de la cuenca provocaron la llegada de familias migrantes generando la pérdida de áreas de aprovechamiento de quelonios acuáticos por parte los centros poblados, además, de una disminución más intensa de las poblaciones de quelonios acuáticos (fase Ω). Durante este tiempo, tres campamentos instalados en la parte alta de la cuenca eran considerados centros poblados, al menos uno de ellos contaba con una población promedio de 200 familias.

La poca capacidad de los centros poblados para defender sus derechos de uso de recursos naturales frente a esta actividad ilegal, así como la falta de gobierno en la cuenca por parte de autoridades estatales, provocó que se interrumpiera el ciclo adaptativo del SSE y no se pasara a una fase de reorganización (fase α), ingresando a decir de Holling (2001) a una trampa, la trampa de la pobreza, donde la resiliencia del sistema es baja, así como el control interno.

Con el establecimiento en el año 2001 del Parque Nacional Cordillera Azul – PNCAZ y la instalación con apoyo de CIMA – Cordillera Azul en el año 2004 del Puesto de Control Boca Pauya (PC N° 106), se iniciaron acciones de control en la cuenca (fase α). La Jefatura del PNCAZ inició acciones para proteger la parte alta de la cuenca del río Cushabatay, obteniendo un apoyo decidido por parte de la población local, ya que estos se veían afectados por las acciones de los madereros ilegales y los migrantes en la cuenca.

Junto con la participación de la población local se logró la salida pacífica de madereros ilegales del interior del área protegida e incluso de la misma cuenca, así mismo se iniciaron actividades de conservación de la biodiversidad y en particular de los quelonios acuáticos.

Las actividades de conservación han permitido la generación de acuerdos y compromisos con la población local para mantener un área libre de aprovechamiento de quelonios

acuáticos y de asentamiento en la zona de amortiguamiento del PNCAZ, así como la implementación de metodologías de propagación de crías de quelonios acuáticos.

La protección y conservación del PNCAZ, y el mantenimiento de un área contigua a ésta, libre de uso de recursos naturales, generó un mecanismo dinámico de fuente – sumidero, el cual ha permitido la recuperación de flora y fauna silvestre y en particular de los quelonios acuáticos en estas áreas, y que, desde estos espacios, la fauna silvestre repuebla otras áreas que son utilizadas y aprovechadas por la población local (fase r).

Esta situación se vio reforzada por la facultad que tenían los guardaparques de áreas protegidas para intervenir preventivamente ante infracciones en materia forestal y fauna silvestre en las zonas de amortiguamiento (Resolución Jefatura N° 272-2004-INRENA), permitiendo además que los guardaparques puedan hacer respetar los acuerdos y compromisos establecidos con la población local.

En ese sentido se puede decir que el sistema se encuentra en una fase de conservación (K) ya que las medidas tomadas en los últimos diez años en la cuenca del río Cushabatay ha permitido, que a diferencia de otras cuencas que han sido sobre explotadas, se mantenga y acumule la riqueza natural, y se hayan generado relaciones de confianza entre los centros poblados y los gestores del PNCAZ. Además, los centros poblados están aprovechando los quelonios acuáticos en la parte media y baja de la cuenca, no sólo para consumo sino también para la venta.

Desde hace algunos años, la riqueza acumulada en la cuenca del río Cushabatay está siendo nuevamente objeto de interés no solamente por parte de nuevos madereros muchos de ellos ilegales, principalmente bolaineros (*Guazuma crinita*) que se vienen estableciendo en las partes media y baja de la cuenca para explotar este recurso; sino también de familias migrantes que buscan establecerse en esta cuenca, atraídos ante lo promoción de la creación de una vía que atravesará dicha cuenca. Esta situación está provocando que algunas familias de los propios centros poblados intenten desconocer los acuerdos establecidos y pretendan asentarse en esta área aduciendo que, si ellos no lo hacen, lo harán los migrantes.

A pesar de esta situación, el SSE se mantiene en la fase (k) ya que la jefatura del PNCAZ está generando alianzas con autoridades locales para la intervención ante infracciones en materia forestal y fauna silvestre en la cuenca, así como para generar autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales en la parte alta de la cuenca en la zona de amortiguamiento del PNCAZ.

De otro lado, considerando los cambios que se han producido a lo largo del ciclo adaptativo es interesante notar que, si bien se ha logrado incrementar la población de quelonios acuáticos y la fauna silvestre en general, no se han desarrollado mecanismos que generen beneficios adicionales a la población producto del manejo. Además, sólo se han llevado a cabo capacitaciones a la población local sobre la metodología de propagación de crías, pero no se ha llevado a cabo procesos de fortalecimiento de capacidades propiamente sobre el aprovechamiento adecuado de recursos naturales que permita a la población local no sólo reflexionar sino sobre todo apropiarse de las actividades y liderarlas. Así mismo, las actividades desarrolladas en la cuenca no han logrado empoderar a las autoridades locales (principalmente a la Municipalidad de Pampa Hermosa) provocando que exista poca capacidad de auto-organización, dejándose el liderazgo a los gestores del PNCAZ.

4.2.2. MULTIPLES ESTADOS

Se han identificado en este estudio dos posibles estados alternativos:

4.2.2.1. ESTADO ALTERNATIVO 1: SOBRE EXPLOTACIÓN DE QUELONOS ACUÁTICOS Y PÉRDIDA DE HÁBITAT NECESARIOS PARA LAS ESPECIES

En este estado alternativo, los quelonios acuáticos se volverían recursos naturales de acceso abierto, por lo cual se sobre explotarían sus poblaciones, así mismo, se incrementaría la pérdida de hábitats necesarias sobre todo de anidamiento, ya que no se respetarían los acuerdos y compromisos establecidos; así mismo, los centros poblados, ni la jefatura del PNCAZ a través de diversas alianzas tampoco podrían hacer frente a las amenazas.

Este estado podría alcanzarse si las amenazas en la cuenca se incrementan a tal punto que las acciones que viene ejecutando la jefatura del PNCAZ no son suficientes; más aún si las autoridades forestales y municipales no fortalecen sus capacidades técnicas, logísticas y

presupuestales para hacer frente a las amenazas. Así mismo, si bien se han realizado capacitaciones a los centros poblados, estos han estado orientados principalmente a las técnicas de traslocación de quelonios acuáticos, y no a procesos de fortalecimiento que permitan reflexionar a estos centros poblados sobre el uso adecuado de territorio y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que permita el establecimiento normas y reglas locales para hacer frente a amenazas.

Esta falta de control provocaría inmigración descontrolada a la cuenca debido a la riqueza que aún mantiene, lo que resultaría en un mayor incremento de actividades ilegales en la cuenca, como ya viene ocurriendo. La inmigración se agravaría aún más si vuelven a desarrollarse actividades madereras ilegales y si se concreta la construcción de una infraestructura vial, que atravesaría la cuenca, ya que estas actividades incentivarían la llegada masiva y desordenada de nuevas familias sobre todo a la parte alta de la cuenca, donde aún existen áreas “libres” de asentamientos.

La llegada de migrantes intensificaría el uso de los recursos naturales, a través de una mayor presión de caza, comprometiendo la sobrevivencia de especies más vulnerables como los quelonios acuáticos, provocando su desaparición total de la cuenca. Además, esto provocaría procesos de deforestación que se llevarían a cabo principalmente sobre los bosques ribereños, los cuales serían rozados y quemados para convertirlas en chacras de maíz. Estas acciones que se realizarían mayormente durante la época seca, destruyendo los sitios de anidamiento de los quelonios acuáticos, ya que la apertura de chacras coincide con la época de reproducción de estas especies.

4.2.2.2. ESTADO ALTERNATIVO 2: APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE QUELONIOS ACUÁTICOS IDERADOS POR LOS PROPIOS CENTROS POBLADOS

En este estado alternativo, los quelonios acuáticos serían manejados por los propios centros poblados, estableciendo y liderando estrategias para la conservación de estas especies y generando beneficios a la población local. Además, los centros poblados organizados junto con las autoridades locales harían frente a las amenazas existentes en la cuenca, defendiendo sus territorios y los recursos naturales.

Este estado podría alcanzarse si son fortalecidas las capacidades de los centros poblados respecto al uso adecuado del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos

naturales con la finalidad que se apropien y lideren las actividades de manejo de quelonios acuáticos, como una actividad que aporta a la mejora de la calidad de vida; entendiendo calidad de vida como un concepto que no está relacionado sólo directamente a aspectos económicos sino que éste se integra además con aspectos culturales, políticos, sociales y naturales.

Esto conllevaría a que las actividades implementadas en los centros poblados ya no se encuentren aisladas, sino que éstas se orienten a alcanzar una visión comunal en armonía con el ambiente, fortaleciendo, además, los valores tradicionales y el mantenimiento de las costumbres de cada centro poblado. Además, de contar con el respaldo de sus autoridades locales.

Igualmente, los centros poblados y sus organizaciones comunales a través de procesos de fortalecimiento podrán tomar sus propias decisiones sobre la implementación de actividades y proyectos en sus ámbitos, y no ser simplemente actores pasivos, generando no sólo que los centros poblados se apropien de actividades y proyectos, sino también les brindará a éstas mayor sostenibilidad a futuro.

Así mismo, se deben de realizar procesos de fortalecimiento de las autoridades locales (distrital) en materia ambiental con la finalidad que puedan acompañar y respaldar las acciones que impulsen los centros poblados, y no generar actividades que vayan en contra de su calidad de vida.

Esta situación permitiría que los centros poblados con el apoyo de sus autoridades locales hagan frente a las actividades que atenten contra su visión comunal como el desarrollo de actividades ilegales, estableciendo normas referidas al uso adecuado del territorio y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que involucraría el manejo de quelonios acuáticos, al ser una especie de importancia comunal, buscando que los propios vecinos así como pobladores migrantes o pobladores más recientes limiten sus actividades a los deseos de la población local organizada, como requisitos para ser considerado parte de la comunidad.

Además a través de la aplicación de estas normas, la tasa de deforestación en la cuenca se mantendría o se reduciría, ya que sobre la base de la potencialidad del territorio se tendrían

tanto zonas de uso y aprovechamiento (zonas agrícolas, zonas de expansión urbana, etc.) como zonas destinadas a protección; así mismo existirían mecanismos comunales que controlarían la sobre explotación de recursos naturales permitiendo la recuperación de la fauna silvestre, entre ellos los quelonios acuáticos.

4.3. INTERACCIÓN A TRAVÉS DE ESCALAS

4.3.1. PANARQUIA

4.3.1.1. INTERACCIÓN CON SISTEMAS A MAYOR ESCALA

A escala mayor el régimen de control en la cuenca se encuentra en una fase de reorganización (α) luego que se derogó las facultades de las Jefaturas de Áreas Naturales Protegidas de intervenir ante infracciones en materia forestal y fauna silvestre en zonas de amortiguamiento. Actualmente, en la cuenca no hay una autoridad gubernamental que haga cumplir las normas provocando el incremento paulatino de actividades ilegales en la cuenca.

Para mantener el control en la cuenca, y permitir que el SSE alcance y se mantenga en una fase K, la Jefatura del PNCAZ ha empezado a generar alianzas con la autoridad forestal y fauna silvestre en la cuenca, la policía nacional, la fiscalía, etc. con el fin de realizar intervenciones conjuntas frente a diversas infracciones existentes en la zona de amortiguamiento (tala ilegal, caza y pesca ilegal, desbosque, etc.).

Esta situación ha provocado en el SSE que la Jefatura del PNCAZ empiece a generar alternativas para mantener los compromisos asumidos por los centros poblados y de la capital del distrito. Para ello, la Jefatura del PNCAZ ha suscrito un acuerdo con la Gobernación de Pampa Hermosa, a través del cual este último otorga autorización a pobladores de la capital de distrito, para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y entre ellos los quelonios acuáticos en la parte alta de cuenca, zona de amortiguamiento del PNCAZ. En ese sentido, toda persona que haga aprovechamiento de recursos naturales en la parte alta de cuenca del río Cushabatay, debe presentar una autorización emitida por la Gobernación en el puesto de control.

Estas acciones pueden no ser suficientes, si es que se concreta la construcción de una vía que atravesaría la cuenca, o se incrementa aún más las actividades ilegales en la cuenca, lo cual conllevaría a una llegada masiva de nuevas familias a la cuenca, provocando que el SSE pase a una fase de liberación (Ω), ya que estas nuevas familias no respetarían las normas planteadas por los centros poblados y se asentarían principalmente en la parte alta de cuenca, donde aún existen áreas “libres”, sobre explotando los quelonios acuáticos y destruyendo sus hábitats de anidamiento.

De otro lado, también a escala mayor, el sistema de cambio climático se encuentra, siguiendo el modelo de ciclo adaptativo, en una fase de reorganización (α), fase en la que se está experimentando a nivel mundial diversas acciones para adaptarse y mitigar sus efectos.

Las consecuencias del cambio climático pueden impulsar al SSE de la cuenca del río Cushabatay también a una fase de colapso (Ω), ya que la mayor variabilidad climática impactaría por un lado a la seguridad alimentaria de los centros poblados y por otro lado la viabilidad de las poblaciones de quelonios acuáticos.

El cambio climático afectaría la seguridad alimentaria de los centros poblados debido a la mayor frecuencia de inundaciones y la prolongación de sequías, incrementando la acidez de los suelos debido a procesos de erosión, y reduciendo la productividad de los cultivos en la cuenca generando una mayor deforestación por parte de los centros poblados, e incluso sobre exploten los recursos naturales, desconociéndose los acuerdos y compromisos asumidos e incluso desarrollándose prácticas ilegales con la finalidad de compensar las pérdidas. En la cuenca del río Cushabatay durante el año 2010, la cuenca sufrió un evento que inundó los centros poblados de la parte media de la cuenca (Fernando Belaúnde Terry, Nuevo San Martín).

Esta variabilidad climática también impactaría en la viabilidad de las poblaciones de quelonios acuáticos reduciendo el número de posturas y los lugares adecuados de anidamiento principalmente al erosionar las orillas de los ríos, y reduciendo la viabilidad de los embriones en los nidos debido a la muerte por asfixia al aumentar la frecuencia de inundaciones o por estar expuestos a temperaturas por encima de su rango de viabilidad. En la cuenca del río Cushabatay, los guardaparques del PNCAZ han registrado en los

últimos dos años, la taricaya está anidando mayormente en barrancos, encontrándose incluso en pocos metros, nidos unos encima de otros.

Así mismo, al incrementarse la temperatura global se produciría un incremento en la proporción de hembras en la población, lo que causaría decrecimiento del potencial reproductivo y de la diversidad genética, lo cual estaría estimulando su extinción en el largo plazo.

De otro lado, el impacto del cambio climático está generando a nivel regional y mundial la incorporación de la población local en las acciones de adaptación y mitigación para hacer frente a sus efectos. Esta situación está permitiendo no sólo el fortalecimiento de las capacidades de la población local en el uso del territorio y aprovechamiento de los recursos naturales sino sobre todo la incorporación de su conocimiento en estas acciones. Si este enfoque se aplica en la cuenca del río Cushabatay se puede generar mayor sostenibilidad de cualquier acción a implementar al existir un mayor involucramiento de la población local.

4.3.1.2. INTERACCIÓN CON SISTEMAS A MENOR ESCALA

La economía familiar y comunal en la cuenca del río Cushabatay está basada como ya se ha mencionado, principalmente en el cultivo del maíz por lo que, al presentarse limitaciones económicas, las familias suelen incrementar sus cultivos, incrementando la deforestación en la cuenca.

Además, las actividades de recuperación de quelonios acuáticos lideradas por la Jefatura del PNCAZ se traslapan con la época de siembra de maíz, por lo que, en los últimos años, los centros poblados han priorizado trabajar en sus chacras que apoyar las actividades de recuperación, aduciendo que no reciben ningún beneficio por su participación.

Si bien, el aumento de las poblaciones de quelonios acuáticos está permitiendo que los centros poblados vuelvan a comercializar tanto huevos, crías como individuos adultos de estas especies, esto genera ingresos económicos para las familias que los aprovechan, pero no para todo el centro poblado por lo que se estaría recayendo a decir de Hardin (2002) nuevamente en la tragedia de los bienes comunes.

Bajo esta situación sería importante que se generen espacios de discusión en los centros poblados que les permita reflexionar respecto de los beneficios que vienen recibiendo de las actividades de recuperación de quelonios acuáticos, no solamente orientados al aprovechamiento tanto para autoconsumo como para comercialización sino también otros beneficios indirectos que se generan como la protección de cabeceras de cuenca para mantener agua en calidad y cantidad o proteger áreas que permiten la reproducción de diversas especies que también son aprovechadas por los propios centros poblados.

Así mismo, se debería generar algún tipo de incentivo familiar como comunal no únicamente económico para que los centros poblados sientan la importancia de conservar los quelonios acuáticos y puedan contribuir a ello.

En los últimos años, algunos centros poblados de la cuenca, están interesados en organizarse para establecer bancos de incubación con la finalidad de reanidar huevos de quelonios acuáticos con fines de venta de crías. Más allá de desalentar estas acciones, se debería discutir las ventajas y desventajas de esta posibilidad, ya que podrían generar una serie de compromisos más sostenibles por parte de los centros poblados más aún que ya se viene de una u otra forma comercializando estas especies en la cuenca.

4.3.2. INTERACCIÓN DE LÍMITES Y CAMBIOS EN CASCADAS

En el marco de la interacción entre sistemas a mayor y menor escala con el SSE de la cuenca del río Cushabatay, es necesario identificar las variables de cambio que permitan precisamente cambios entre los posibles estados alternativos propuestos del SSE, así como cambios en el propio SSE.

Para la identificación de estas variables es necesario identificar las variables de cambio rápido y las variables de cambio lento. Según Walker, et., al., (2012) las variables de cambio rápido son las variables de importancia para los usuarios. Estos variables de cambio rápido están relacionados con los atributos valorados del sistema.

Así mismo, Walker, et., al., (2012), indica que las variables de cambio rápido son controladas por variables que cambian más lentamente, variables de cambio lento o

también denominadas como variables “controladoras”, las cuales están relacionadas con factores externos al SSE.

En este estudio, para la dimensión social, que está influenciado por cambios abruptos de precios de mercado, así como cambios de política se han identificado como variables de cambio lento:

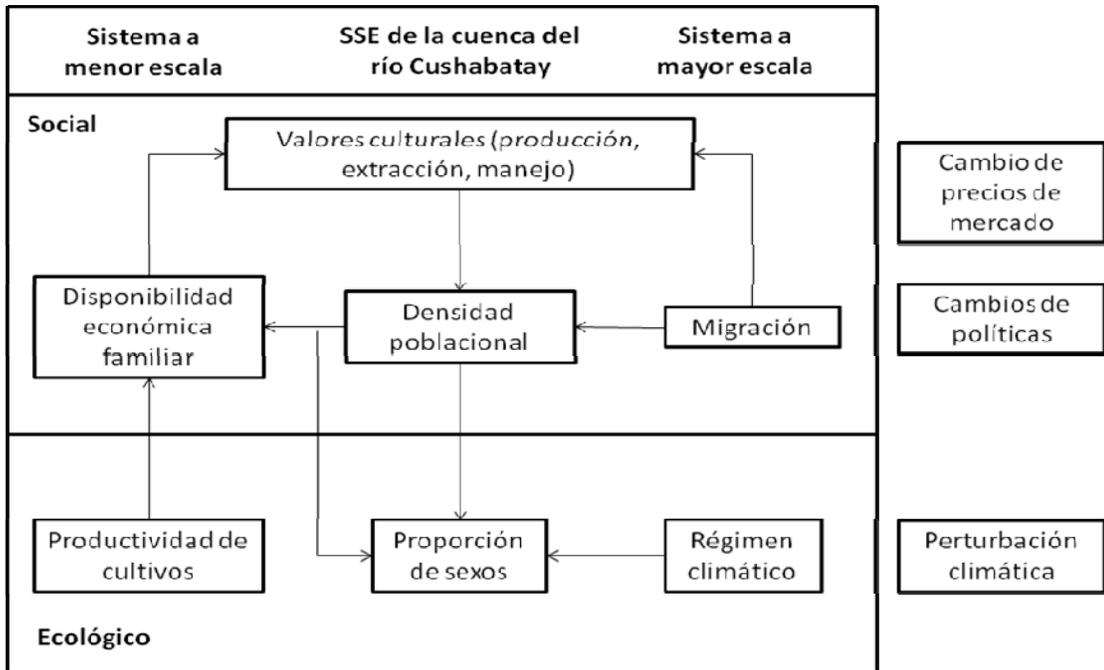
- La migración en el sistema a mayor escala
- La disponibilidad de recursos económicos en el sistema a menor escala
- Los valores culturales y la densidad poblacional en el sistema focal

Para la dimensión ecológica, que está influenciado por perturbaciones climáticas como factores externos, se han identificado como variables de cambio lento:

- Régimen climático en el sistema a mayor escala
- Contenido de nutrientes en las parcelas en el sistema a menor escala
- Disponibilidad de hábitat de anidamiento y razón de sexos de quelonios acuáticos en el sistema focal

La relación entre estas variables de cambio lento se representa a través de la siguiente figura. Posteriormente, se describen estas interacciones.

Figura 5: Variables de cambio lento e interacciones potenciales entre los sistemas a mayor y menor escala con el sistema focal



La densidad poblacional en la cuenca puede verse afectado por procesos de migración que en algunos casos pueden ser violentos a través del desarrollo de actividades económicas como la tala ilegal, o la construcción de una vía, que atraen numerosas familias. La construcción de una vía daría acceso a bosques primarios, los bordes ribereños serían deforestados rápidamente ya que serían convertidos en chacras para la siembra de cultivos como maíz, plátano, etc., afectando la disponibilidad de hábitats de anidamiento de quelonios acuáticos. Además, se daría una sobre explotación de los recursos naturales entre ellos los quelonios acuáticos y en particular de hembras que son más vulnerables durante la época de anidación, como ya ocurrió en la época de los noventa con la llegada de madereros ilegales, afectando la razón de sexos. Esto se agravaría si se apertura una vía en la cuenca, ya que las nuevas familias verían a los quelonios acuáticos como un recurso alimenticio y una potencial fuente de ingresos económicos por su venta.

La disponibilidad de recursos económicos de las familias en la cuenca puede verse afectado por el incremento poblacional, ya que la llegada de nuevas familias ocupando tierras “libres” reduciría el acceso a los recursos naturales, generando mayores conflictos. Además, cambios en los precios de mercado, sobre todo en el precio del maíz, principal cultivo en la cuenca; o también debido a cambios en el régimen climático que aumentan la frecuencia de inundaciones o sequías provocando la pérdida de sus cosechas, afectaría la

disponibilidad de recursos económicos en la cuenca conllevando a que las familias para recuperar sus pérdidas extiendan sus áreas de cultivo, incluso más allá de áreas comunales y sobre explotando los recursos naturales entre ellos los quelonios acuáticos.

Los valores culturales de los centros poblados pueden verse afectado debido a procesos de migración. Dependiendo del nivel de organización de la población, ésta puede verse afectada por la migración. Si la población está bien organizada, las nuevas familias deberían de adecuarse a las normas establecidas en los centros poblados, pero si no lo están, se generarían conflictos. Además, las nuevas familias en su afán de generar beneficios económicos rápidamente sobre explotarían los recursos naturales utilizando malas prácticas, incluso ilegales, afectando la disponibilidad de recursos económicos.

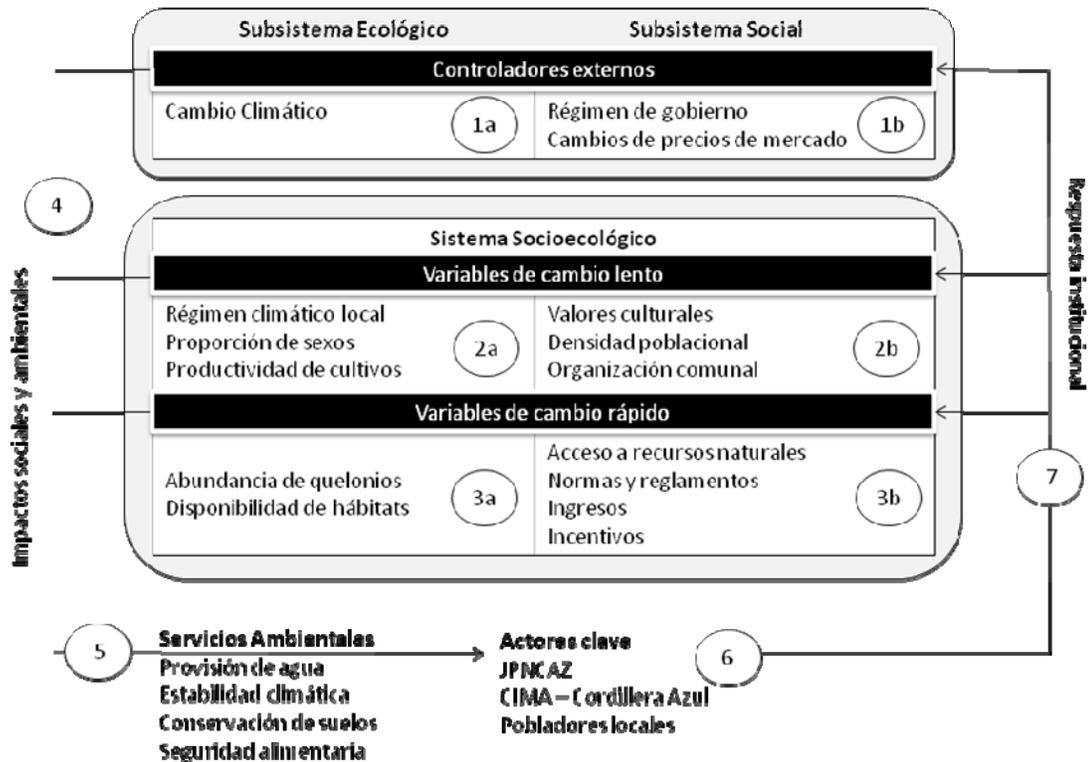
La productividad de cultivos en los suelos amazónicos es bajo, a esto se suma la instalación de cultivos en limpio que genera una alta erosión, provocando que la producción de los cultivos disminuya considerablemente año a año, generando que las familias tengan también que extender sus áreas de cultivo para mantener sus ingresos económicos, o recuperarse de las pérdidas que han tenido.

El cambio en los regímenes climáticos afecta la mortandad natural de las crías de quelonios acuáticos por el aumento de temperatura global del planeta que incrementa la temperatura viable de los nidos, provocando la muerte de los embriones, así mismo la mayor frecuencia de inundaciones puede provocar un incremento en la mortandad de los embriones por asfixia, así como por la exposición de los nidos, principalmente taricayas, debido a la erosión de las orillas facilitando su depredación natural. Esto también afecta la disponibilidad de hábitats de anidamiento, aumentando la frecuencia de inundaciones lo que provocaría el enfriamiento de las playas evitando que los quelonios acuáticos aniden, reduciendo el número de posturas anualmente y provocando una disminución de la población a futuro.

La razón de sexos de la población de quelonios acuáticos puede verse también afectada debido a las condiciones climáticas, el aumento de la temperatura global del planeta producto del Cambio Climático, estaría provocando una feminización de las crías de estas especies, reduciendo la viabilidad de la supervivencia.

En el siguiente gráfico se muestra el resumen general del modelo conceptual del SSE de la cuenca del río Cushabatay.

Figura 6: Modelo conceptual del sistema ecológico social



1a. Es el sistema ecológico a mayor escala que influencia el SSE de la cuenca del río Cushabatay.

1b. Son los sistemas sociales a mayor escala que influencia el SSE de la cuenca del río Cushabatay.

2a. Son las variables ecológicas de cambio lento identificadas en el SSE.

2b. Son las variables sociales de cambio lento identificadas en el SSE.

3a. Son las variables ecológicas de cambio rápido identificadas en el SSE

3b. Son las variables sociales de cambio rápido identificadas en el SSE

4. Representa la influencia del sistema ecológico a mayor escala en las variables de cambio lento y rápido, así como en los servicios ambientales del SSE.

5. Son los servicios ambientales que provee el SSE

6. Son los actores relevantes del SSE

7. Representa las respuestas que deben de implementar los actores clave ante los sistemas sociales a mayor escala, para hacer frente ante su influencia antes variables de cambio lento y rápido.

4.4. SISTEMA DE GOBERNANZA

4.4.1. GOBERNANZA ADAPTATIVA E INSTITUCIONES

Los centros poblados y las comunidades nativas de la cuenca del río Cushabatay tienen una fuerte influencia sobre los recursos naturales. La abundancia de recursos naturales en la cuenca no generó en estos centros poblados el desarrollo de estrategias de conservación de recursos naturales, es más, la disminución de algún recurso era fácilmente reemplazado por otro como ocurrió con la charapa, que fue reemplazada por la taricaya, cuando este empezó a ser escasa. A esta falta de estrategias de conservación, orientada al control de los recursos naturales, se suma principalmente en los centros poblados, la falta de reconocimiento formal sobre las áreas donde se asientan y aprovechan, no generando apropiación para defenderlas frente a amenazas externas.

La posterior implementación de estrategias de conservación lideradas por la Jefatura del PNCAZ tuvo la participación de centros poblados, pero para la población local esto tuvo más relación a la pérdida del control de áreas de uso de recursos, invadidas por madereros ilegales, que a la reducción de algunos recursos naturales como los quelonios acuáticos.

Debido a ello, la actual presión por los recursos naturales por parte de inmigrantes y madereros ilegales nuevamente, está provocando como se ha mencionado que los propios centros poblados quieran aprovechar sin ningún tipo de control los recursos naturales aduciendo que, si no lo hacen, otros lo harán; desconociendo incluso las normas establecidas junto con la Jefatura del PNCAZ.

La Jefatura del PNCAZ y CIMA, han tenido una alta influencia sobre el manejo de recursos naturales en esa cuenca, impulsando particularmente la implementación de actividades de recuperación de quelonios acuáticos, generando la participación de la población local y buscando el involucramiento de las autoridades locales. Cuando la Jefatura del PNCAZ tenía la autoridad de intervenir ante infracciones en materia forestal y

fauna silvestre en la zona de amortiguamiento, se tuvo un mayor control en la cuenca, pero al derogarse estas facultades, las amenazas en la cuenca aumentaron paulatinamente.

La Jefatura ha buscado el apoyo de las autoridades de la cuenca, consiguiendo involucrar algunas autoridades como la Gobernación de Pampa Hermosa, con quien ha firmado un acuerdo para autorizar y regular el uso de recursos naturales en la parte alta de cuenca, aún en la zona de amortiguamiento. Además, la Municipalidad de Pampa Hermosa viene apoyando la participación del centro educativo del Distrito en las actividades de recuperación de quelonios acuáticos. Si bien ambas autoridades están participando, estas lo hacen acompañando las actividades, pero no liderándolas.

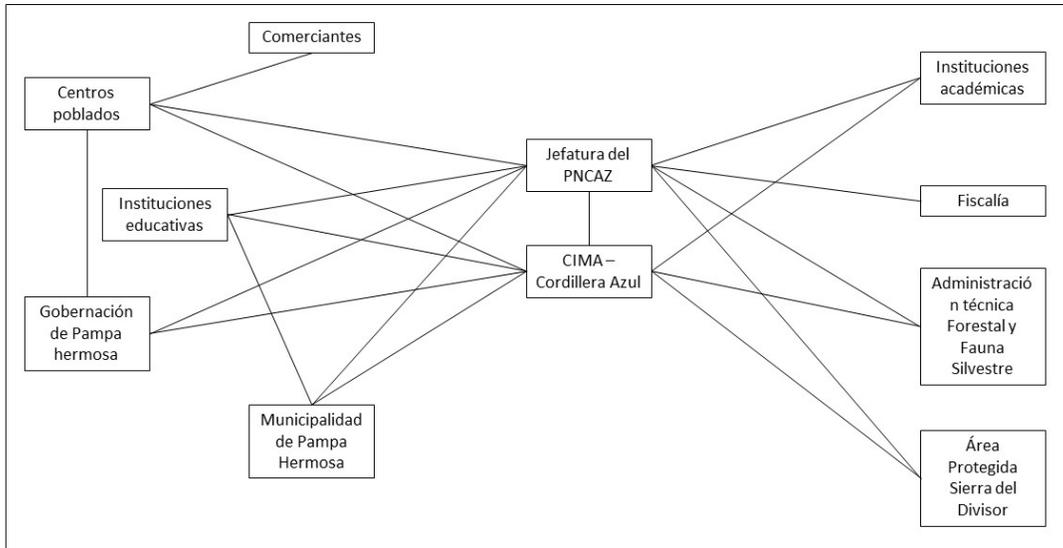
De otro lado, si bien, existe legislación y normas al respecto de la ocupación ordenada del territorio y del uso adecuado de los recursos naturales, esta no se llega a implementar en la cuenca, por la falta de presencia de la autoridad competente. Si bien han existido acciones conjuntas entre la jefatura del PNCAZ con la Administración técnica Forestal y Fauna Silvestre – ATFFS ante amenazas en esta cuenca; estas sólo se realizan con el apoyo logístico y presupuestal de CIMA.

4.4.2. REDES SOCIALES

Los actores que se han identificado en la cuenca del río Cushabatay que se relacionan directa e indirectamente con el manejo de quelonios acuáticos son:

- Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul - JPNCAZ
- ONG CIMA
- Centros Poblados
- Instituciones Educativas – II.EE
- Áreas protegidas (como Sierra del Divisor)
- Comerciantes
- Gobernación de Pampa Hermosa
- Municipalidad de Pampa Hermosa
- Fiscalía
- Administración Técnica Forestal y Fauna Silvestre – ATFFS del Ministerio de Agricultura y Riego

Figura 7: Redes de relaciones entre actores relacionados al manejo de quelonios acuáticos en la cuenca del río Cushabatay.



En esta figura se muestra la relación entre la JPNCAZ y CIMA, quienes trabajan en forma conjunta a favor de la conservación del Parque Nacional Cordillera Azul, así como en la mejora de la calidad de vida de la población de la zona de amortiguamiento de esta área natural protegida. Estas dos organizaciones generan una centralización de la red de relaciones sociales en la cuenca del río Cushabatay.

La JPNCAZ y CIMA se relacionan con los centros poblados y algunas de sus instituciones educativas – IIEE para la implementación de actividades repoblamiento de quelonios acuáticos. Además, estas mismas son las que tienen relación con la Gobernación de Pampa Hermosa, quienes también participan en estas acciones, y desde el año 2011 han formalizado un acuerdo con la JPNCAZ para la autorización del aprovechamiento de recursos naturales en la parte alta de la cuenca.

Así mismo, tanto la JPNCAZ y CIMA mantienen actualmente una relación con la Municipalidad de Pampa Hermosa. Aunque esta relación depende de la autoridad en turno. En los primeros años de implementación de las actividades de manejo, la Municipalidad de Pampa Hermosa no participó de las actividades a pesar del esfuerzo de incidencia desplegado tanto por la JPNCAZ como por CIMA, pero la actual autoridad del Distrito, está más abierta a cooperar, habiendo incluso firmado un convenio de cooperación con

CIMA para impulsar actividades conducentes a la mejora de la calidad de vida de los centros poblados de esta cuenca.

Igualmente, instituciones académicas como el instituto tecnológico y otras áreas naturales protegidas como la Zona Reservada Sierra Del Divisor, se relacionan también tanto con la JPNCAZ como con CIMA, por el interés de las primeras en replicar esta experiencia, en ámbitos más allá de la cuenca.

Además, debido a que los guardaparques dejaron de tener autoridad en la zona de amortiguamiento, la JPNCAZ con apoyo de CIMA generaron niveles de coordinación con la ATFFS del Ministerio de Agricultura, así como con la Fiscalía de la Provincia para llevar a cabo intervenciones conjuntas frente a amenazas que están ocurriendo en la zona de amortiguamiento del área protegida.

De otro lado, en los últimos años se han generado relaciones entre la Gobernación de Pampa Hermosa y los centros poblados, derivado del acuerdo suscrito entre la Gobernación y la JPNCAZ. A través de este acuerdo todo poblados del Distrito de Pampa Hermosa que desea hacer uso de recursos naturales en la parte alta de la cuenca, debe solicitar una autorización de la Gobernación de la capital del Distrito o de la gobernación de su centro poblado, además de seguir algunas normas planteadas para un manejo adecuado de los quelonios acuáticos (no recolectar nidos ni capturar ejemplares adultos de *Podocnemis unifilis*).

Los centros poblados también mantienen relaciones con comerciantes a través de la venta de crías recién nacidas o quelonios acuáticos adultos en el sector del Varadero, parada obligatoria de comerciantes que navegan por el río Ucayali.

Así mismo, se ha iniciado en los últimos años una relación de colaboración entre II EE, en especial la del Distrito de Pampa Hermosa, con la Municipalidad de Pampa Hermosa, quien apoya económicamente en la instalación y cuidado de un banco de incubación construido en el terreno del colegio como parte de su incorporación a la implementación de actividades de repoblamiento de quelonios acuáticos.

Si bien existe relación entre los centros poblados y sus II EE, esto no se da en todos los centros poblados. En el caso del centro poblado de Fernando Belaúnde Terry, población consideró necesario incorporar a la IIEE en las actividades de repoblamiento, principalmente en la instalación y cuidado del banco de incubación construido en el centro poblado, como medio también de sensibilización de los profesores y alumnos en el manejo adecuado de los recursos naturales.

Además, si bien las funciones de intervención ante infracciones en materia forestal y fauna silvestre recaen en los gobiernos locales, la Municipalidad de Pampa Hermosa y la ATFFS, estas no han tenido las capacidades humanas y logísticas para hacerles frente ni han generado mecanismos de colaboración. La JPNCAZ y CIMA – Cordillera Azul han sido las organizaciones que han promovido estas coordinaciones para estas aún no se han consolidado.

V. CONCLUSIONES

1.- El SSE de la cuenca del río Cushabatay puede evaluarse a través del enfoque del ciclo adaptativo, permitiendo no sólo identificar los componentes clave del sistema sino también la interacción entre estos componentes, así como los factores de cambio que estarían influenciando el sistema.

2.- El SSE de la cuenca del río Cushabatay a través del tiempo puede ser descrito por diferentes etapas: a) uso de recursos sin control, b) limitación de acceso a recursos naturales provocado por la invasión de madereros, c) apoyo externo por acceso a recursos naturales a raíz de la creación del Parque Nacional Cordillera Azul, y d) incumplimiento de acuerdos, debido a la invasión de nuevos madereros y de familias promovido esto último por la construcción de una ferrovía.

3.- La fase de colapso en el SSE de la cuenca del río Cushabatay ha sido provocados por agentes externos, la llegada de madereros ilegales en la cuenca, que contribuyó con la reducción de *Podocnemis unifilis* y la pérdida de áreas de uso por parte de los centros poblados. Posiblemente, hubo previamente una fase de colapso influenciado por el mercado creciente de carne, huevo y aceite que provocó la reducción de las poblaciones de *Podocnemis expansa*.

4.- La pérdida de hábitat debido al avance de la frontera agrícola para la siembra del maíz y la búsqueda de nuevas tierras por parte de familias que vienen asentándose en la cuenca es el principal atractor del SSE de la cuenca del río Cushabatay. Esto provocaría una rápida explotación de los recursos naturales entre ellos los quelonios acuáticos.

5.- El SSE en la cuenca del río Cushabatay cayó en la trampa de la pobreza luego de la invasión a la cuenca por parte de madereros ilegales. Los centros poblados y sus autoridades de la cuenca no tuvieron la capacidad de organizarse para hacer frente a

periodos de crisis debido a su débil organización, provocando el aumento de actividades ilegales en la cuenca (tala ilegal, invasiones en búsqueda de nuevas tierras, etc.).

6.- La creación del Parque Nacional Cordillera Azul, así como la presencia de la Jefatura del ANP y de CIMA – Cordillera Azul ha permitido salir al SSE de la trampa de la pobreza en la que se encontraba, generando nuevas formas de reorganización en la cuenca.

7.- La estrategia de intervención implementada por la Jefatura del PNCAZ y CIMA – Cordillera Azul para el manejo que quelonios acuáticos no fue integral, sólo se enfocó en la aplicación de una metodología (traslocación de nidos de tortugas), lo que no ha permitido una verdadera apropiación de los centros poblados en el manejo de sus recursos naturales.

8.- El cambio climático afecta el SSE de la cuenca del río Cushabatay a mayor escala, estudios de simulación indican que en escenarios de aumento de temperatura el número de posturas iría disminuyendo provocando la extinción a largo plazo de estas especies; a menor escala las sequías e inundaciones extremas pondría en riesgo la seguridad alimentaria de los centros poblados obligándolos a sobre explotar los recursos naturales para hacer frente a la crisis

9.- La aplicación de metodologías de traslocación de nidos estaría llevando a futuro a la disminución de las poblaciones de quelonios acuáticos debido a la feminización de crías. Se debe revisar el uso de esta metodología ya que como se viene aplicando no sólo en esta cuenca, se obtendrían resultados negativos contrarios a los esperados.

10.- La gobernanza afecta al SSE de la cuenca del río Cushabatay a mayor escala si bien existen normas y leyes planteadas por el Estado no hay ninguna organización que ejerza autoridad en la cuenca, aumentando el desarrollo de actividades ilegales que presionan directa e indirectamente los recursos naturales; a menor escala los centros poblados no tienen mecanismos para auto regularse, lo que provocó en algún momento la sobre explotación de recursos.

11.- La red de relaciones sociales en la cuenca del río Cushabatay se encuentra centralizada por la jefatura del PNCAZ y CIMA – Cordillera Azul, esto genera una fragilidad.

12.- Existirían variables controladoras que generarían cambios en el SSE de la cuenca del río Cushabatay. Las variables sociales controladoras identificadas son: a) valores culturales, b) densidad poblacional, y c) organización comunal. Por su parte las variables ecológicas controladoras identificadas son: a) régimen climático local, b) proporción de sexos, y c) productividad de cultivos.

VI. RECOMENDACIONES

1.- Es necesario la implementación de una estrategia integral que abarque los componentes, ambiental, social, económico, político, etc.

Sería pertinente que se lleve a cabo proceso de reflexión con los centros poblados sobre la importancia de los recursos naturales para el desarrollo local, además es importante fortalecer la capacidad organizativa y de gestión de los centros poblados con la finalidad que estos junto con sus autoridades locales puedan liderar todos sus procesos orientados a la mejora de su calidad de vida. De esta forma los centros poblados no serán actores pasivos frente a amenazas, como ocurre ahora, sino que estarán organizados para ejercer la defensa de sus territorios y recursos naturales. Además, debe promoverse que los centros poblados generen mecanismos de autorregulación estableciendo además derechos y deberes, así como sanciones para quienes incumplen los acuerdos comunales. Esto permitirá que se privilegie el beneficio colectivo y no el individual, promoviendo además la preservación de las tradiciones y costumbres locales.

Además, se deben identificar incentivos (económicos y no económicos) a los centros poblados para el manejo de quelonios acuáticos, así como promover la implementación de alternativas productiva en los centros poblados. En el primer caso un ejemplo de ello se ha dado en la Reserva Nacional Pacaya Samiria donde la generación de acuerdos con las poblaciones locales ha permitido no sólo la recuperación de las poblaciones de especies como la “charapa” y “taricaya” sino también la comercialización de estas especies en el mercado internacional. Si bien en la cuenca del río Cushabatay la producción de quelonios comparación a Pacaya Samiria no es tan alta, podría explorarse la posibilidad de organizar a los pobladores de la cuenca para aprovechar este recurso, uniéndose al mercado existente. En el segundo caso, la identificación de cultivos competitivos y más rentables como el cacao con un acompañamiento técnico que incluso ya se viene implementando en la cuenca, permitirá reemplazar gradualmente al cultivo del maíz, reduciendo la

variabilidad e incrementando el ingreso familiar e incluso permitiendo la estabilización del uso de suelos en la cuenca.

2.- Debe revisarse la implementación de la metodología de traslocación de nidos, ya que podría a futuro resultar en la feminización de crías, provocando la disminución de la población. Si es necesario continuar con este tipo de actividades se debe plantear el establecimiento de bancos de incubación que puedan estar expuestos a diferentes periodos de exposición al sol, esto con la finalidad de obtener crías de ambos sexos.

3.- Debe establecerse mecanismos de monitoreo para la medición de las variables de cambio lento y rápido identificados en este estudio, con la idea de probar en principio la utilidad de este modelo conceptual para adelantarse a posible posibles cambios hacia escenarios no deseados que se pudieran dar en este SSE.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alverson, W. S., L. O. Rodríguez & D. K. Moskovits. (2001). Rapid Biological Inventories: 02. Perú: Biabo – Cordillera Azul. The Field Museum, Chicago.

Anderies, J. M., M. A. Janssen & E. Ostrom. (2004). A Framework to Analyze the Robustness of Social-Ecological Systems from an Institutional Perspective. *Ecology and Society* 9 (1): 18.

Andrade, R., E. Cadenas, E. Pacheco, L. Pereira & A. Torres. (2002). El paradigma Complejo. Un Cadáver Exquisito. Cinta de Moebio. No. 14. Setiembre 2002. Facultad de Ciencias Sociales – Universidad de Chile.

Berkes, F. (2004). Rethinking Community-Based Conservation. *Conservation Biology*. Vol. 18 (3). June 2004: 621-630.

Berkes, F., J. Colding & C. Floke. (eds.) (2003). *Navigating Social – Ecological Systems. Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press.

Bull, J. J. (1985). Sex ratio and nest temperature in turtles comparing field and laboratory data. *Ecology*. 66: 1115-1122.

CARL - Comisión Ambiental Regional de Loreto. (2006). Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Loreto. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Biodamaz Perú – Finlandia. Noviembre 2006.

Carlson, J. M. & J. Doyle. (2002). Complexity and robustness. *Proceedings of the national Academy of Science* 99 (suppl. 1): 2538 – 2545.

Cumming, G. & J. Collier, (2005). Change and identity in complex systems. *Ecology and Society* 10 (1): 29.

Degregorio, B. A. & A. S. Williard. (2011). Incubation temperatures and metabolic heating of recolated and in situ loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) nest at a northern Reookery. *Chelonian Conservation and Biology*. 10 (1): 54 – 61.

Dourojeanni, M. J. (1990). Amazonia ¿Qué Hacer?. Centro de Estudios Teológicos de la Amazonia. Iquitos, Perú.

Escalona T. & Fa, J. E. (1998). Survival of Nest of the Terecay Turtle (*Podocnemis unifilis*) in the Nichare-Tawadu rivers, Venezuela. *Journal Zoology*. 244: 303 - 312

Escalona, T. & B. Loiselle. (2003). *Podocnemis unifilis*, a valuable freshwater turtle used as a local and commercial food resource in the Lower Caura Basin. *Scientia Guaianae* 12: 419 – 440.

Fachin-Terán, A. (2003). Preservacao de Quelonios Acuáticos com Participacao Comunitária na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. En: Campos-Rozo, C. y A. Ulloa (eds.). *Fauna Socializada, Tendencias en el Manejo Participativo de la Fauna en América Latina*. Fundación Natura. Bogotá, Colombia.

Fachin-Terán A. & Von Hulmen, E. M. (2003). Reproducción de la Taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (Testudines: Podocnemididae) en la varzea del medio Solimoes, Amazonas, Brasil. *Ecología Aplicada* (2): 125-132

Fleischman, F. D., K. Boenning, G. A. García-Lopez, S. Mincey, M. Schmitt-Harsh, K. Daedlow, M. C. Lopez, X. Basurto, B. Fischer & E. Ostrom. (2010). Disturbance, Response, and Persistence in Self-Organized Forested Communities: Analysis of Robustness and Resilience in Five Communities in Southern Indiana. *Ecology and Societ*. 15 (4): 9.

Folke, C. (2006). Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-Ecological Systems Analyses. *Global Environmental Change*. 16: 353 – 267.

Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling C.S. & Walker, B. (2002). Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. *Ambio* Vol. 31, No. 5: 433 – 440

Fuentes, M.M.P.B., M. Hamann & C. J. Limpus. (2009). Past, current and future thermal profiles of green turtle nesting grounds: Implications from climate change. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 9p.

Fuentes, M. M. B. P., C. J. Limpus & M. Hamann. (2010). Impacts of climate change on the largest green turtle population in the world: the nGBR green turtle population. *Indian Ocean Turtle Newsletter*. N 12: 6 – 8.

Giambanco, M. R. (2003). Comparison of viability rates, hatchling survivorship and sex ratios of laboratory and field- incubated nest of the estuarine, emydid turtle *Malaclemys terrapin*. Thesis presented for Degree of Master of Science at Hofstra University.

Girondot, M., H. Fouillet & C. Pieau. (1998). Feminizing turtle embryos as a conservation tool. *Conservation Biology*. 12(2): 353-362

GOREL - Gobierno Regional de Loreto. Liberan crías de taricaya en el Pastaza. *Boletín Informativo*. Iquitos. 16 de marzo de 2005.

Gunderson, L. H. (2000). Ecological Resilience – in Theory and Application. *Annu. Rev. Syst.* 2000. 31: 425-439.

Gunderson, L. H. & C. S. Holling. (eds). (2002). *Panarchy. Understanding Transformation in Human and natural Systems*. Island Press, Washington and London.

Hawkes, L. A., A. C. Broderick, M. H. Godfrey & J. Godley. (2007). Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population. *Global Change Biology*. 13: 1- 10.

Hardin, G. (2002). La tragedia de los bienes comunes. En Smith, R. C. & Pinedo, D. (eds). *El cuidado de los bienes comunes: Gobierno y manejo de los lagos y bosques en la*

Amazonía. Lima, Instituto del Bien Común / Instituto de Estudios Peruanos. (Estudios de la Sociedad Rural, 21): 33 - 48

Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annu. Ecol. Syst.* 1973. 4: 1-23.

Holling, C. S. (2001). Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems* (2001). 4: 390 – 405.

Holling, C.S. (2002). Foreword: The backlopp to sustainability. In: Berkes, F., J. Colding & C. Floke. (eds.). *Navigating Social – Ecological Systems. Building Resilience for Complexity and Change.* Cambridge University Press.

Holling, C. S. & G. K. Meffe. (1996). Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management. *Conservation Biology*. Vol. 10, No. 2. April 1996: 328-337.

Holling, C. S. L. H. Gunderson & D. Ludwig. (2002). In Search of a Theory of Adaptive Change. In: Gunderson, L. H. & C.S. Holling, (eds). *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems.* Island Press, Washington and London, Chapter 1: 3-22.

IIAP – Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana. (2005). *Taricaya. Sembrando vida en Allpahuayo-Mishana. Guía educativa para la incubación artificial y repoblamiento de taricayas con alumnos del nivel secundario.* Proyecto BIODAMAZ. Perú-Finlandia.

INRENA – Instituto Nacional de Recursos Naturales. (2006). *Plan Maestro del Parque Nacional Cordillera Azul (2003 – 2008).*

IPCC – Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.

Janzen, F. J. (1994). Climate change and temperature-dependent sex determination in reptiles. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 91:7487-7490.

Kuhn, T. S. (2004). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica. México. Traducción de Agustín Contin. Octava reimpression. 2004.

Kumar, K., S. Mishra & K. Rao. (2011). Creating space for community-based conservation initiatives (CBLs) in conventional academics. *International Journal of Peace and Development Studies*. Vol. 2 (1): 11.

Landeo, C. (1997). Factores limitantes de la población pre-eclosional de la taricaya *Podocnemis unifilis* en el río Manu. En: Tula G. Fang, Richard E. Bodmer, Rolando Aquio y Michael H. Valqui (eds.). *Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía*, pp: 185-189. La Paz. Bolivia.

Martínez, J. L. (2006). *De Vuelta al Río. Experiencias de Manejo Participativo de Tortugas de Río en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul*. CIMA. 63 p.

Matsuzawa, Y., K. Sato, W. Sakamoto & K. Bjorndal. (2002). Seasonal fluctuations in sea temperature effects on the incubation period and mortality of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) pre-emergent hatchling in Minabe, Japan. *Marine Biology*. 140: 639 – 646.

McCallum, M. L., J. L. McCallum & S. E. Trauth. (2009). Predicted climate change may spark box turtle declines. *Amphibia-Reptilia*. 30: 259 – 264.

McCay, B. J. & S. Jentoft. (2002). ¿Falla del mercado o de la comunidad? Perspectivas críticas de la investigación sobre propiedad colectiva. En Smith, R. C. & Pinedo, D. (eds). *El cuidado de los bienes comunes: Gobierno y manejo de los lagos y bosques en la Amazonía*. Lima, Instituto del Bien Común / Instituto de Estudios Peruanos. (Estudios de la Sociedad Rural, 21): 78 - 99

McDonald, K. (2003). *Community-Based Conservation: A Reflection on History*. Dept. of Geography and Programme International Development Studies. Toronto, Canada. 35pp.

Mendoza, R. R. (2004). Informe Técnico. Cultivar actitudes proactivas hacia la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica de la RNAM y el JBAH. Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana, Perú-Finlandia, Fase II

MINAM – Ministerio del Ambiente. 2009. Mapa de Deforestación de la Amazonia Peruana. 103pp.

Mitchell, J. & M. Klemens. (2000). Primary and secondary effects of hábitat alteration. In M. Klemens (ed). Turtle Conservation. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Mitchell, C. & L. Quiñones. (1994). Manejo y conservación de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) en la reserva de biosfera del Manu, Madre de Dios. Boletín de Lima. Vol (16), N° 91-96: 425-436.

Morin, F. (1998). Los Shipibo – Conibo. En: Santos. F. & F. Barclay (eds). Guía etnográfica de la Alta Amazonia. Volumen III: 275 - 438

Neira, D. R. (2008). Informe INRENA N°4: Repoblamiento de la Taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (Testudines: Podocnemidae) en la Parte Baja del Río Madre De Dios, Sur Este del Perú.

Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainable of Social-Ecological Systems. Science. Vol 325: 419 – 422.

Oyama, K. (2002). Nuevos Paradigmas y Fronteras en Ecología. Ciencias. No 67. Julio – Setiembre 2002: 20 - 31

Páez, V. P. & B. C. Bock. (1998). Temperature Effect on Incubation in the Yellow-spotted River Turtle, *Podocnemis unifilis*, in the Colombian Amazon.

Parrott, A. & J. D. Logan. (2010). Effects of temperature variation on TSD in turtle (*C. picta*) populations. Ecological Modelling 221: 1378 - 1393

PMAC - Programa de Monitoreo Ambiental Comunitario. (2009). Liberación de tortugas acuáticas en el río Camisea. Boletín El Monitor informa.

Pinedo, D., P. M. Summers, R. C. Smith & A. Almeyda. (2002). Manejo comunitario de recursos naturales como un proceso no lineal: Un estudio de caso de la llanura de inundación de la amazonia peruana. En Smith, R. C. & Pinedo, D. (eds). El cuidado de los bienes comunes: Gobierno y manejo de los lagos y bosques en la Amazonía. Lima, Instituto del Bien Común / Instituto de Estudios Peruanos. (Estudios de la Sociedad Rural, 21): 185 - 225

Ponce, M. (2009). Informe de sistematización. Mapeo de Usos y Fortalezas 2008. Informe de Consultoría. CIMA – Cordillera Azul.

Resilience Alliance. (2010). Assessing Resilience in Social-Ecological Systems: Workbook for Practitioners. Version. 2.0.

Rodríguez, F. (1995). El recurso del suelo en la amazonia peruana, diagnóstico para su investigación (segunda aproximación). Documento Técnico N. 14. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana.

Rueda-Almonacid, J. V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J. V. Rodríguez-Mahecha, R. B. Mast, R. C. Vogt, A. G. Rhodin, J. De la Ossa-Velásquez, J. N. Rueda & C. G. Mittermeier. (2007). Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo. N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamerica, Bogotá, Colombia. 538pp.

SERNANP – Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2012). Parque Nacional Cordillera Azul. Diagnóstico del proceso de actualización del Plan Maestro 2011 – 2016.

Smith, R. C. (2002). Los bienes comunes y su gestión comunitaria: conceptos y prácticas. En Smith, R. C. & Pinedo, D. (eds). El cuidado de los bienes comunes: Gobierno y manejo de los lagos y bosques en la Amazonía. Lima, Instituto del Bien Común / Instituto de Estudios Peruanos. (Estudios de la Sociedad Rural, 21): 13 - 30

Soini, P. (1999). Un manual para el manejo de quelonios acuáticos en la amazonía peruana (charapa, taricaya y cupiso). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

Soini, P. y M. Cópula. (1980). Informe N° 2. Estudio, reproducción y manejo de los quelonios del género *Podocnemis* (Charapa, Cupiso y Tarcaya) en la cuenca del río Pacaya. Loreto-Perú. En: Soini, P., A. Tovar y U. Valdez (eds.). (1995). Reporte Pacaya-Samiria: Investigaciones en Cahuana. 1979-1994. CDC-UNALM/FCPN/TNC. Lima, Perú.

Soini, P. y M. Soini. (1982). Informe N° 9. Ecología reproductiva de la Taricaya (*Podocnemis unifilis*) y sus implicancias en el manejo de la especie. En: Soini, P., A. Tovar y U. Valdez (eds.). (1995). Reporte Pacaya-Samiria: Investigaciones en Cahuana. 1979-1994. CDC-UNALM/FCPN/TNC. Lima, Perú.

Songorwa, A. (1999). Community-Based Wildlife Management (CWM) in Tanzania: Are the Communities Interested?. World Debelopment Vol. 27 (12): 2061 – 2079.

Sotolongo, P. L. & C. J. Delgado. (2006). Complejidad y medio Ambiente. En: Sotolongo, P. L. & C. J. Delgado. (eds) 2006. La Revolución Contemporánea del Saber y la Complejidad Social. Hacia unas Ciencias Sociales de Nuevo Tipo. CLACSO, Buenos Aires.

Souza. R. R. & R. C. Vogt. (1994). Incubation temperatura influences sex and hatchling in the neotropical turtle *Podocnemis unifilis*. J. of Herpetology. Vol 28 (4): 453 – 464.

Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group (1996). *Podocnemis expansa*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 April 2014.

Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group (1996). *Podocnemis unifilis*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 April 2014.

Townsend, W. (2003). La investigación participativa y su utilidad para el manejo de la fauna silvestre en Bolivia. En: Campos-Rozo, C. y A. Ulloa (eds.). Fauna socializada. Tendencias en el manejo participativo de la fauna en América latina. Fundación Natura, MarArthur Foundation, Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá Colombia.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. (2012). IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, iv + 32pp.

Ungar, P. & R. Strand. (2005). Complejidad: Una Reflexión desde la Ciencia de la Conservación. *Nómade*. No. 22: 36-46. Universidad Central – Colombia.

Valenzuela, N. (2001). Constant, shift, and natural temperatura effects on sex determination in *Podocnemis expansa* turtle. *Ecology* 82 (11): 3010 – 3024.

Valenzuela, N. & C. Ceballos. (2012). Evolución y mecanismo de determinación sexual en tortugas. En: Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castanho-Mora & B. C. Bock (eds.). V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, Colombia.

Vélez, L. D. (2004). El Paradigma Científico de las Ciencias Agrarias. Una Reflexión. *Revista Facultad nacional de Agronomía, Medellín*. Vol. 57. No. 1. 2004. Universidad Nacional de Colombia.

Vogt, R. C. (1994). Temperature controlled sex determiation as a tool for turtle conservation. *CHelonian Conservation and Biology*. 1 (2=: 159 - 162

Wali, A. H. Del Campo & J. Chira. (2003). Reporte final sobre el Mapeo de Usos y Fortalezas en apoyo al proceso de elaboración del Plan Maestro del Parque Nacional Cordillera Azul. CIMA – Cordillera Azul.

Walker, B. H., S. R. Carpenter, J. Rockstro, A. Crepin & G. D. Peterson. (2012). Driver, “Slow” Variables, “Fast” Variables, Shocks, and Resilience. *Ecology and Society*. 17 (3): 30.

Willette, D., J. t. Tcker & F. J. Janzen, (2005). Linking climate and physiology at the population level for a key life-history stage of turtle. *Can. J. Zool.* 83: 845 – 850).

ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de encuesta sobre quelonios acuáticos

ENCUESTA

NOMBRE DEL ENCUESTADOR

COMUNIDAD

FECHA

I.- SOBRE EL ENCUESTADO

Edad

Sex

II.- SOBRE TORTUGAS AMAZONICAS EN LA ZONA. Esta pregunta va acompañada de una lámina de tortugas probables que se encuentren en la zona.

A. ¿Qué especies de tortuga ha avistado en la zona? Marque con una (X) las que correspondan.	B. Respecto a su frecuencia de avistamiento como considera esta especie. Común (C) Rara (R)	c. En qué época del año es más frecuente observarla Todo el año (A) Verano (V) Invierno (I)	D. Donde han sido vistas esta tortuga. Playas, bosque, aguajal, cocha, etc.
a) Ashna charapa			
b) Mata mata			
c) Motelo			
d) Taricaya			
e) Otros, ¿cuáles?			

E. Haga una lista en orden de abundancia de las especies de tortuga que ha avistado.

- | | |
|-----|-----|
| 1.- | 4.- |
| 2.- | 5.- |
| 3.- | 6.- |

III. SOBRE LA PERCEPCIÓN ACERCA DE LA POBLACIÓN DE TORTUGAS TARICAYAS

A. ¿Cuál es la situación actual de la taricaya respecto de hace 5 años? Marque con una (X)	B. ¿A qué cree que se deba esto? Explique
a). La población se mantiene igual	
b). La población ha disminuido	
c). La población ha aumentado	

IV. SOBRE EL USO DE TORTUGAS TARICAYA

A. Esta temporada en la comunidad hubo captura/recolección de: Marque con una (X) las que correspondan.		B. ¿Cuál es el uso que le dan a esto? Marque con una (X) las que correspondan			
		Consumo	Venta	Intercambio	Otro (Escriba)
a). Nidos de taricaya (huevos)					
b). Tortuguitas/charitos					
b). Individuos adultos de taricaya					

C. Este año ha capturado/recolectado: Marque con una (X) las que correspondan.		D. ¿cuánto ha capturado / Recolectado este año:	E. ¿Qué hizo con lo que capturó / recolectó? Marque con una (X) las que correspondan			
			Consumo	Venta	Intercambio	Otro (Escriba)
a). Nidos de taricaya (huevos)						
b). Tortuguitas / charitos						
b). Individuos adultos de taricaya						

V. SOBRE LA FORMA DE CAPTURA/RECOLECCIÓN DE TORTUGAS TARICAYA

A. ¿Cuál es la forma de capturar/recolectar tortugas taricaya? Marque con una (X) las que correspondan.	
Los comuneros salen a buscar nidos de tortuga e individuos adultos	
Los comuneros salen a realizar otras actividades y si encuentra, recolectan nidos de tortuga o captura individuos adultos	
Los comuneros colocan trampas en los caños para capturar individuos adultos de tortuga	
Gente foránea viene al sector para recolectar nidos y capturar individuos adultos	

--	--

VI. SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN DE HUEVOS, CHARITOS Y ADULTOS DE TORTUGAS TARICAYA

A. Existe comercio en la comunidad de: Marque con una (X) las que correspondan.		B. alguna vez ha comprado: Marque con una (X) las que correspondan.	C. alguna vez ha vendido: Marque con una (X) las que correspondan .	D. ¿A quién ha vendido? Población local o vecinos. Gente foránea otros	E. ¿Dónde ha vendido? Comunidad Pampa Hermosa, Orellana, Contamana, etc.
a). Nidos de taricaya (huevos)					
b). Tortuguitas / charitos					
c). Individuos adultos de taricaya					

A . ¿A cuánto se vende?	
Indique la unidad. Por ejem. 20 soles el kilogramo de huevos, 1 sol el charito, 15 soles la tortuga adulta, 3 soles el kilogramo de carne etc.	
a). Nidos/huevos de taricaya	
b). Tortuguitas / charitos	
c). Individuos adultos de taricaya	

ANEXO 2: Temas planteados durante las entrevistas:

- IMPORTANCIA DE LOS QUELONIOS ACUÁTICOS
- ACTORES REALCIONADOS AL MANEJO DE QUELONIOS ACUÁTICOS EN LA CUENCA DEL RÍO CUSHABATAY
- ACTORES QUE DEBERÍAN RELACIONARSE AL MANEJO DE QUELONIOS ACUÁTICOS EN LA CUENCA DEL RÍO CUSHABATAY
- AMENAZAS PRINCIPALES PARA LOS QUELONIOS ACUÁTICOS EN LA CUENCA DEL RÍO CUSHABATAY
- AMENAZAS POTENCIALES PARA LOS QUELONIOS ACUÁTICOS EN LA CUENCA DEL RÍO CUSHABATAY
- ACCIONES QUE DEBERÍAN REALIZARSE PARA MEJORAR EL MANEJO DE QUELONIOS ACUÁTICOS