



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE POSGRADO

**PROPUESTA BASE PARA LA ESTRATEGIA DE MANEJO Y CONTROL LOCAL DEL
PEZ DIABLO EN EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE MIXTO CAÑO
NEGRO, COSTA RICA**

**Trabajo de graduación sometido a consideración de la División de Educación y el Programa
de Posgrado como requisito para optar al grado de**

MASTER EN PRÁCTICA DE LA CONSERVACIÓN

Tatiana Guerrero Vallejos

Turrialba, Costa Rica

2016

Este trabajo de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Asesor del estudiante, como requisito para optar por el grado de

Máster en Práctica de Conservación de la Biodiversidad

FIRMANTES:



Alejandro Imbach

Alejandro Imbach, M.Sc.
Director del Trabajo de Graduación

Ángela Díaz

Ángela Díaz, M.Sc.
Miembro Comité Asesor

Mario A. Piedra Marin

Mario A. Piedra Marin, Ph.D.
Decano del Programa de Posgrado

Tatiana Guerrero Vallejos

Tatiana Guerrero Vallejos
Candidata

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento al Programa de Práctica del Desarrollo y la Conservación, a la escuela de postgrado del CATIE y a la Organización de los Estados Americanos (OEA) por el acompañamiento y soporte durante el desarrollo de la maestría.

Igualmente agradecer a quienes apoyaron en la realización de este trabajo, al proyecto Humedales, al Servicio Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), al personal del Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro. De la misma manera agradezco la colaboración y participación a todas las personas de las comunidades de Caño Negro, Las Cubas, San Antonio, Veracruz y Maleku.

Finalmente agradecer la guía y colaboración continua de los profesores Alejandro Imbach y Angela Diaz.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. UBICACIÓN.....	3
4. OBJETIVOS.....	5
4.1. OBJETIVO GENERAL	5
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
5. METODOLOGÍA	6
6. RESULTADOS.....	9
6.1. ANÁLISIS SITUACIONAL.....	9
6.1.1. Historia de Ocupación	9
6.1.2. Medios de vida.....	10
6.1.3. Estrategias de vida	12
6.1.4. Estado de los capitales de la comunidad.....	14
6.1.5. Necesidades Humanas Fundamentales	19
6.1.6. Tendencias	21
6.2. PEZ DIABLO EN CAÑO NEGRO	22
6.2.1. Principios generales de la invasión de una especie exótica	24
6.2.2. Descripción del pez diablo como especie invasora.....	25
6.2.3. Situación del pez diablo en el Humedal Caño Negro	27
6.2.3.1. Conocimientos técnicos.....	27
6.2.3.2. Conocimientos locales.....	29
6.2.4. Impactos sociales	30
6.2.5. Impactos ambientales.....	31
6.2.6. Instituciones públicas.....	32
6.3. POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO Y CONTROL LOCAL DEL PEZ DIABLO EN EL RNVSMCN	34
6.3.1. Visión territorial de conservación y desarrollo.....	34
6.4. PROPUESTA PARA UNA ESTRATEGIA DE MANEJO Y CONTROL LOCAL DEL PEZ DIABLO EN EL RNVSMCN	37
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS, ALCANCES Y LIMITACIONES	39
8. CONCLUSIONES	40

9. RECOMENDACIONES	41
10. LECCIONES APRENDIDAS DE LA EXPERIENCIA	42
11. LITERATURA CITADA	43
ANEXOS	46
ANEXO 1. Análisis FODA realizado en el grupo focal con las comunidades de Caño Negro y Las Cubas	46
ANEXO 2. Fotografías del trabajo de campo.....	49
.....	49
ANEXO 3. Fotografías del pez diablo en el RNVSMCN	51

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Información necesaria y fuentes del primer objetivo específico	6
Cuadro 2. Información necesaria y fuentes del segundo objetivo específico	7
Cuadro 3. Información necesaria y fuentes del tercer objetivo específico.....	7
Cuadro 4. Medios de vida identificados en las tres comunidades y la participación de hombres y mujeres en las actividades	12
Cuadro 5. Estrategias de vida identificados en las comunidades de trabajo	13
Cuadro 6. Descripción del estado de los capitales de las comunidades de trabajo	14
Cuadro 7. Satisfacción de las necesidades humanas fundamentales en las comunidades de trabajo	19
Cuadro 8. Resultados de los individuos de pez diablo colectados durante el estudio técnico	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del RNVSMCN y las comunidades de trabajo	5
Figura 2. Distritos del cantón de Los Chiles	9
Figura 3. Comunidad actual de Caño Negro	10
Figura 4. Actividades diarias relacionadas con el humedal	11
Figura 5. Capital Natural, uno de los más importantes de la comunidad	19
Figura 6. Algunas viviendas del sector del “precario”	21
Figura 7. Pez diablo (<i>Hypostomus panamensis</i>) en el RNVSMCN	23
Figura 8. Muestra de peces pleco de la Laguna Mónico RNVSM Caño Negro. (Chacón 2016). 23	23
Figura 9. Pez diablo encontrado también en las quebradas cerca de los territorios Maleku	26
Figura 10. Estaciones de muestreo de pez diablo en el RNVSMCN. (Chacón 2016)	27
Figura 11. Grupo focal con la comunidad de Caño Negro y Las Cubas	30
Figura 12. Convocatoria para la reunión informativa respecto al pez diablo en 2010	32
Figura 13. Campaña de alerta impulsada por OSPESCA e INCOPECA para Costa Rica	33
Figura 14. Objetivos y líneas transversales de la estrategia de manejo y control del pez diablo en RNVSMCN	37

ACRÓNIMOS

ACA-HN	Área de Conservación Arenal – Huetar Norte
ASP	Área Silvestre Protegida
GEF	Global Environment Facility
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INCOPECA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
OSPESCA	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RNVSMCN	Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales es una de las estrategias más efectivas para la conservación de la biodiversidad, ya que al incluir a las comunidades se logra cumplir uno de los objetivos más difíciles que es la continuidad de los procesos. Los programas de manejo y aprovechamiento, requieren de la interacción de diversos actores, de diferentes ámbitos, y se deben unir esfuerzos desde la parte política, social y ambiental. En el caso de las áreas de conservación, como el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro, este tema se hace más urgente, ya que las amenazas hacia la integridad del ecosistema cada vez son mayores, y se necesita de las comunidades para frenarlas, trabajando como aliados, no antagonistas. Este proyecto plantea una serie de análisis alrededor del pez diablo, especie invasora en el RNVSMCN, con miras a un aprovechamiento y control local de esta especie. Esta responsabilidad no puede caer solo en una institución, por tanto trata de integrar a todos los actores involucrados. Se realizó un análisis de situación de tres comunidades de influencia del refugio, Caño Negro, Las Cubas y San Antonio. Posteriormente se realizó un análisis de los conocimientos locales y técnicos existentes sobre el pez diablo y finalmente las posibilidades y predisposición hacia un futuro plan de aprovechamiento. Entre los principales resultados se encontró que las comunidades necesitan fortalecer el capital social para poder emprender procesos, que es capital natural está en una degradación constante. También se evidenció grandes vacíos de información en las instituciones públicas, y la falta de información confiable a las comunidades, por último si existe la predisposición para enfrentar esta amenaza pero la falta de información y la creencia de que la especie es venenosa no permite reunir las condiciones mínimas para establecer un plan de aprovechamiento, por tal motivo se plantea una propuesta base para llenar estos vacíos, crear capacidades en las comunidades y mejorar la difusión de la información. Esta propuesta debe ser validada por todos los actores consultados y se recomienda crear una mesa de trabajo específica para tratar este tema para tener acciones inmediatas y que estas puedan servir como ejemplo para otras regiones de Costa Rica que enfrentan el mismo problema.

Palabras clave: Pez diablo, Caño Negro, Humedales

1. INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre, tanto autóctona como exótica naturalizada ha sido una experiencia exitosa en muchas regiones, no solo para frenar el uso indiscriminado de algunos recursos, sino también para controlar el crecimiento excesivo de otros (Salafsky *et al.* 2001; Mendoza *et al.* 2007; Martínez-Palacios *et al.* 2010; FAO 2016). Esto demuestra que sin duda, organizar a las comunidades locales, planificar participativamente las acciones, respetando los marcos técnicos y legales en el uso racional de los recursos naturales, siempre fue y será la mejor manera de conservar la biodiversidad (Salafsky *et al.* 2001).

Para lograr exitosamente un aprovechamiento sostenible debe existir coordinación y apoyo entre diversos actores en lo ambiental, político y social. Partiendo de la base del conocimiento técnico sobre los ecosistemas y especies involucradas, así como las recomendaciones, límites y protocolos establecidos. Esto da paso a otro ámbito indispensable, que es el legal y gubernamental, el cual brinda un apoyo importante, porque a través de este soporte y legalidad se puede planificar a largo plazo y tener un apoyo permanente hacia la investigación y hacia el bienestar las comunidades locales. Siendo estas últimas el elemento fundamental, ya que son quienes llevan a cabo las acciones, obtienen beneficios directamente de los recursos naturales y por tanto quienes pueden asegurar una conservación efectiva de los mismos (Smith y Maltby 2003; Low *et al.* 2014).

Dentro de estos tres ámbitos se debe impulsar la generación de conocimiento, la investigación, la triangulación y consolidación de la información. Actualmente existen grandes vacíos de información tanto en lo ambiental y social, y mucho más desconocimiento de cómo estos dos se interrelacionan, entendiendo estos aspectos se puede apoyar diseños de políticas públicas, ya sean estrategias, planes u otros, teniendo así una relación coherente entre los tres ámbitos. Estos deben ser responsablemente cubiertos, ya que no solo provocan más incertidumbre en la toma de decisiones, sino que evitan conocer sus verdaderas consecuencias (Coloma *et al.* 2009; Naranjo y Dirzo 2009). Tanto la parte ambiental, como social requieren de información actual, primaria, en la parte ambiental se deben explorar protocolos y lineamientos de acuerdo a los ecosistemas y diferentes especies. En la parte social es muy importante realizar un análisis integral, con un enfoque inclusivo y participativo (Smith y Maltby 2003; Imbach 2012; Gutierrez y Ramirez 2013).

En el caso de las áreas silvestres protegidas (ASP) este tema se hace más urgente, ya que son espacios que gradualmente se convierten en islas y que pierden su valor ecológico, estructural y funcional (Bennett 2004). Si los administradores de un ASP no establecen alianzas con las comunidades locales se crea un conflicto donde las personas toman los recursos de manera ilegal, y la ASP no tienen suficientes mecanismos y recursos para controlar esta actividad (Coloma *et al.* 2009; INBIO 2010).

En este sentido este trabajo pretende ser un insumo hacia la gestión de los recursos naturales del Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro (RNVSMCN). Esta ASP se localiza en el Cantón de Los Chiles y el distrito Buena Vista del cantón de Guatuso, en la provincia de Alajuela (10°48'12"N; 84°42'30"W) (Figura 1). Pertenece al Área de Conservación Arenal-Huetar Norte (ACA-HN). Se clasifica como Refugio de Propiedad Mixta, porque posee terrenos del Estado

(56%) y privados (44%). La categoría de manejo establecida para esta ASP permite la influencia de las comunidades locales para preservar, conservar y manejar el hábitat, la flora y la fauna silvestre (MINAET *et al.* 2013).

Las comunidades del área de influencia inmediata son: Caño Negro, San Antonio y Las Cubas, todos ubicados en el distrito Caño Negro. Además el refugio tiene una relación estrecha con el territorio indígena Maleku, descendientes directos de los antiguos nativos Guatusos, ubicados al sur-este de la ciudad de Los Chiles, en la frontera con Nicaragua (Coloma *et al.* 2009).

El presente trabajo abarcó estas cuatro comunidades (incluyendo el territorio indígena Maleku), donde se realizó un análisis socio-ambiental entorno a la percepción y uso de la especie invasora denominada “pez diablo” en el RNVSMCN, como insumo para una futura elaboración participativa de una estrategia de manejo y control local del pez diablo en el RNVSMCN en el marco de una estrategia territorial de conservación y desarrollo.

Este trabajo se realizó a solicitud del proyecto, “Conservación y uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegido de importancia internacional” (Proyecto Humedales). El cual tiene una duración de 5 años, financiado por el GEF, administrado por PNUD, e implementado por una unidad técnica, en coordinación con SINAC (SINAC 2015).

Este proyecto se encuentra en su segundo año de ejecución, y tiene como objetivo el mejorar la gestión en los humedales de importancia internacional (Sitios Ramsar en Costa Rica) para aumentar la conservación, uso sostenible y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, mediante el involucramiento de los actores locales de forma activa (SINAC 2015; Ramsar 2016).

2. JUSTIFICACIÓN

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio concluyó que los humedales continentales y costeros estaban desapareciendo a un ritmo mayor que el de ningún otro ecosistema. Se ha determinado que las causas indirectas de esta degradación son el aumento de la población y el cambio en las actividades económicas, mientras que las causas directas son la construcción de infraestructuras, la conversión de tierras, el uso del agua, la eutrofización y contaminación, la sobreexplotación de los recursos de los humedales, el cambio climático y las especies exóticas invasoras (Ramsar 2015).

El RNVSMCN, el cual protege uno de los humedales más importantes de Costa Rica, ubicado en la cuenca baja del río Frío, está catalogado, desde 1991, como humedal de importancia internacional Ramsar ya que es una zona biológicamente muy rica, pero socialmente se trata de una de las zonas con menor desarrollo y mayor marginalidad del país (Ramsar 2006; Sáenz *et al.* 2006; Coloma *et al.* 2009; MINAET *et al.* 2013).

Una de las amenazas más importantes para los recursos ictícolas del humedal es la pesca ilegal. En el refugio están establecidas épocas de veda para no comprometer la viabilidad de las poblaciones de peces, sin embargo los esfuerzos del refugio no llegan a controlar las actividades ilegales (Coloma *et al.* 2009; MINAET *et al.* 2013).

Otra presión creciente sobre los recursos ictícolas nativos es la presencia de la especie invasora, denominada pez diablo, que es una amenaza creciente para el humedal (MINAET *et al.* 2013). No se tiene información disponible sobre la magnitud del impacto que esta especie está generando en el humedal. Las experiencias en otros países muestran que puede modificar completamente la dinámica ecológica de los cuerpos de agua y por ende repercutir en la dinámica social entorno al uso de estos ecosistemas. Los casos reportados en la presa el Infiernillo, Michoacán, México (Escalera y Arroyo 2006; Low *et al.* 2014), y en la isla de Ometepe, Nicaragua (Corea *et al.* 2014), son bastante representativos, la presencia de este pez ha modificado la estructura de las comunidades de peces nativos y de importancia comercial, además que muchas actividades económicas, como la pesca y el turismo, se han visto fuertemente afectadas. Para el caso del RNVSMCN no se cuenta información de los impactos que esta especie invasora está teniendo en el sistema de humedal y en las comunidades locales (Sáenz *et al.* 2006; Coloma *et al.* 2009; Molina *et al.* 2010; MINAET *et al.* 2013).

Estos vacíos de información dificultan la unión de esfuerzos para hacer frente a esta y otras amenazas. Por esta razón este trabajo constituye una oportunidad para reunir información y percepciones sobre el tema y sentar las bases para la coordinación y el entendimiento entre el refugio y las comunidades de influencia para hacer frente a una amenaza que puede volverse devastadora para la región.

3. UBICACIÓN

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro, se encuentra ubicado en la región noroeste de Costa Rica (10°54' N, 84°47' W) (Figura 1), se caracteriza por presentar un clima tropical lluvioso, influenciado por masas de aire provenientes del Pacífico y vientos alisios que ingresan del Atlántico, dando como resultado un clima tropical húmedo en una de las zonas más lluviosas del país (MINAET *et al.* 2013). Es considerada una de las ASP de vital importancia para la conservación de flora y fauna de los humedales, y el país, además de su importante rol para el mantenimiento de la calidad ambiental de la zona Caribe Norte, por su papel clave en la regulación de inundaciones y sostén de caudales de los principales ríos y caños (Coloma *et al.* 2009).

La superficie del refugio es aproximadamente de 9.969 hectáreas, donde un 44 % del refugio es de propiedad privada, mientras que el 56% restante pertenece al Estado, que prácticamente incluye los espejos de agua. Naturalmente se lo clasifica como una zona pantanosa de mal drenaje, y topográficamente se caracteriza por ser una llanura sedimentaria que comprende las lagunas de Caño Negro y sus alrededores. La vegetación está dominada por ciénagas herbáceas, palmas y marillales (MINAET *et al.* 2013).

El refugio presenta un sistema de lagunas estacionales reguladas por los cambios en el caudal del río Frío y ríos tributarios, y por las estaciones secas y lluviosas. El área de las lagunas disminuye notablemente en época seca hasta convertirse en pastizales, quedando únicamente agua en el caudal principal del río y en época lluviosa pueden alcanzar una profundidad de hasta 5 metros (Boisvert y Salazar 2004; Sáenz *et al.* 2006). Esta estacionalidad afecta a otras especies ya que la disponibilidad de hábitats también se convierte en estacional, influyendo en las dinámicas de peces,

aves residentes y migrantes, entre otros grupos (Coloma *et al.* 2009). Por su parte, los peces representan un grupo importante en el refugio, con especies representativas como el gaspar (*Atractosteus tropicus*), sábalo real (*Megalops atlanticus*), guapote (*Parachromis sp.*), entre otros, ya que son la base trófica del ecosistema, así como la base económica y alimenticia de las comunidades aledañas (Sáenz *et al.* 2006).

De acuerdo al plan de manejo del refugio 2012 - 2020, el principal objetivo es recuperar y mantener los procesos ecológicos y servicios ambientales, proteger la vida silvestre presente y promover el desarrollo de las comunidades locales, y la recuperación y fortalecimiento de relaciones culturales sostenibles (MINAET *et al.* 2013).

Caño Negro es parte de territorios ancestrales de la cultura Maleku, la cual se vio reducida considerablemente con los distintos procesos de ocupación del territorio, quedando un territorio legalmente establecido en el Cantón de Guatuso. Sin embargo por tratarse de una comunidad indígena que utilizaba los recursos de este humedal mucho antes de la creación del refugio se les permite el uso de los recursos del humedal con fines de autoconsumo (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica 1977; Boisvert y Salazar 2004; Fiscalía General de la República 2011)

Durante el proceso de elaboración del plan de manejo realizó la identificación y priorización de los objetos de conservación para el refugio (elementos de la biodiversidad que sean representativos del ecosistema), a través de talleres en las comunidades de Caño Negro y La Unión de Los Chiles, Santa Fe y San Rafael de Guatuso, donde se definieron 12 objetos de conservación, junto con sus presiones y amenazas. Estos fueron: (1) Pez gaspar (*Atractosteus tropicus*), (2) Agua, (3) Bosque, (4) Tortuga (*Trachemys scripta*), (5) Suelos, (6) Caimán (*Caiman crocodilus*), (7) Tepezcuintle (*Cuniculus paca*), (8) Peces, (9) Humedales, (10) Jabirú (*Jabiru mycteria*), (11) Cultura indígena Maleku, y (12) Yolillales (*Raphia taedigera*) (MINAET *et al.* 2013).

Entre las principales amenazas identificadas para el refugio y los objetos de conservación están la pesca y cacería ilegal e indiscriminada, cambios en el hábitat por sedimentación, presencia y abundancia del pez diablo, contaminación por agroquímicos y desechos sólidos, pérdida de cobertura boscosa, cambios en el uso de suelo, incendios, falta de buenas prácticas agrícolas y finalmente pérdida de identidad cultural (MINAET *et al.* 2013).

Estas amenazas son difíciles de frenar por la magnitud que alcanzaron y los múltiples orígenes, por tanto los esfuerzos del refugio, las comunidades locales y otras organizaciones deben ser mayores para contribuir a la conservación y desarrollo de la región (Martínez-Palacios *et al.* 2010).

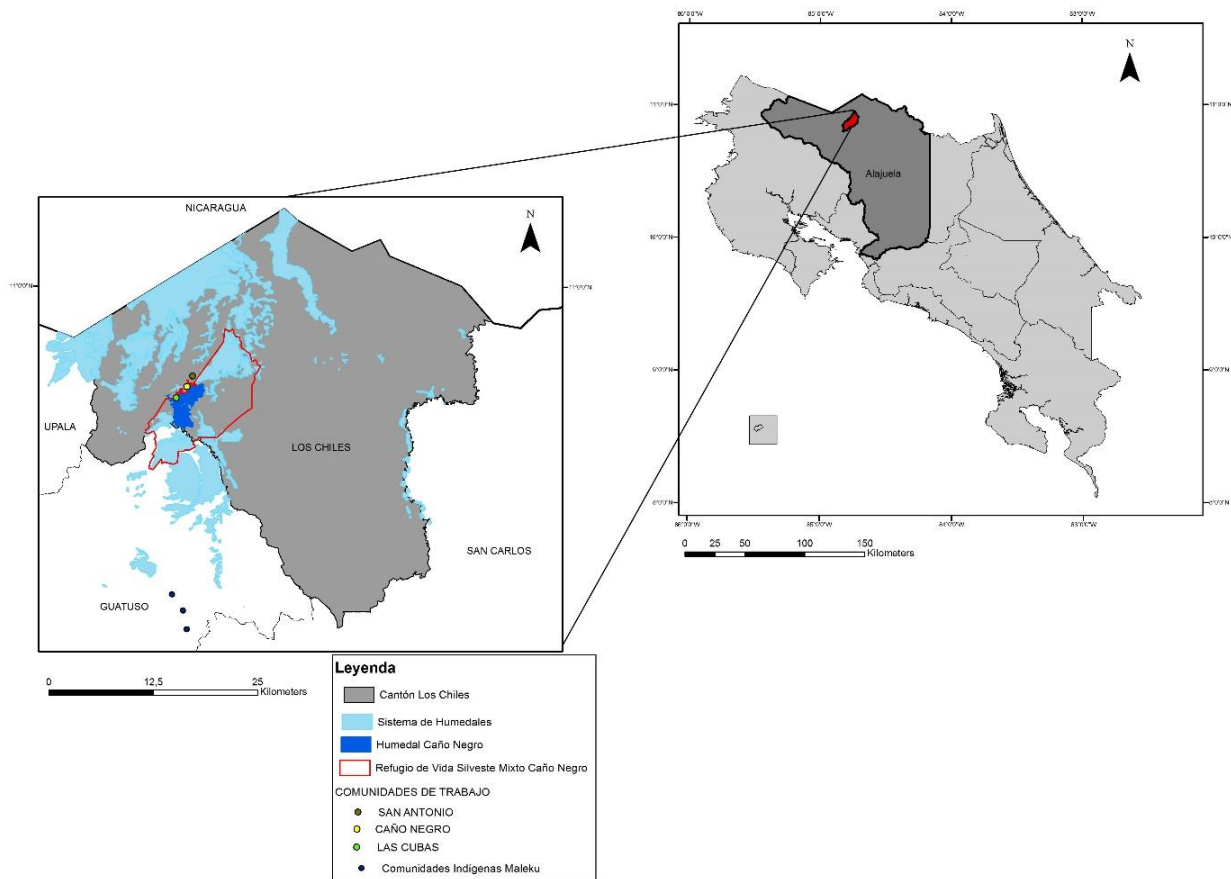


Figura 1. Ubicación del RNVSMCN y las comunidades de trabajo

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar participativamente un análisis socio-ambiental integral de las comunidades alrededor del Refugio de Vida Silvestre Mixto Caño Negro (RNVSMCN) como insumo para la elaboración del plan de aprovechamiento y control local del pez diablo.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Realizar un análisis situacional de las comunidades que se encuentran alrededor del RNVSMCN, con base en el enfoque de estrategias de vida (capitales, medios y estrategias de vida y satisfacción de necesidades humanas fundamentales).
- b. Analizar participativamente los impactos del pez diablo en la biodiversidad del RNVSMCN y los diferentes medios de vida de los pobladores locales.

- c. Analizar participativamente las posibilidades de aprovechamiento y control local del pez diablo en el RNVSMCN en el marco de una estrategia territorial de conservación y desarrollo.

5. METODOLOGÍA

La recopilación de la información se desarrolló en dos etapas, primero el análisis de situación y posteriormente el análisis hacia un potencial aprovechamiento del pez diablo en el refugio. Se utilizaron cuatro diferentes herramientas (guías de observación, entrevistas semiestructuradas, grupos focales, revisiones bibliográficas) de acuerdo a cada objetivo específico, y a la información requerida (Cuadro 2, 3 y 4).

Las comunidades con las cuales se trabajó son Caño Negro, San Antonio y Las Cubas (Figura 1). Para la primera etapa, se realizó un muestreo, mediante cadena de referencia (bola de nieve). El número de entrevistas para cada comunidad fue calculado a través de Survey System (2016), de acuerdo al número de familias por comunidad, con un 95% de confianza y un intervalo de confianza de 20%, debiendo resaltarse que el muestreo utilizado no es aleatorio, por lo que los márgenes de confianza y error son solamente orientativos y se desconoce su valor real.

Respecto a la comunidad indígena Maleku, fue considerada en las actividades de la segunda etapa.

Cuadro 1. Información necesaria y fuentes del primer objetivo específico

Objetivo Específico 1	Información necesaria	Fuentes	Instrumentos
Realizar un análisis situacional de las comunidades que se encuentran dentro del RNVSMCN, con base en el enfoque de estrategias de vida (capitales, medios y estrategias de vida y satisfacción de necesidades humanas fundamentales y satisfactores).	<ul style="list-style-type: none"> • Información general de cada grupo de los capitales • Actividades productivas y reproductivas de las comunidades • Estrategias de vida • Percepción de la satisfacción de las NHF 	<ul style="list-style-type: none"> • Información secundaria • Comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica • Entrevistas semiestructuradas • Guías de observación

Revisión bibliográfica: Esta revisión se realizó con el fin de obtener toda la información secundaria disponible sobre las comunidades de interés, y se validó y trianguló dicha información en el campo.

Entrevistas semiestructuradas: Fueron dirigidas a los pobladores de las tres comunidades con el objetivo de recopilar información primaria y actual sobre su situación, estado de sus capitales y percepciones sobre NHF, todo bajo el enfoque de estrategias de vida.

Guías de observación: Para obtener una visión externa (*etic*) como complemento del análisis situacional

Cuadro 2. Información necesaria y fuentes del segundo objetivo específico

Objetivo Específico 2	Información necesaria	Fuentes	Instrumentos
Analizar participativamente los impactos del pez diablo en la biodiversidad del RVSCN y los diferentes medios de vida de los pobladores locales	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de conservación de la biodiversidad del RNVSMCN • Medios de vida afectados por la presencia del pez diablo • Usos del pez diablo por parte de las comunidades • Ecología del pez diablo en el refugio 	<ul style="list-style-type: none"> • RNVSMCN • Comunidades • Información secundaria • Proyecto Humedales 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica • Entrevista a actores clave • Grupos focales

Revisión bibliográfica: Se recopiló información sobre el estado de conservación de la biodiversidad en el refugio, y los potenciales efectos del pez diablo en las comunidades como especie invasora

Entrevista a actores clave: Se entrevistó al técnico encargado del estudio del pez diablo en el humedal para conocer información específica para el refugio como la especie presente, abundancia y hábitos. Igualmente entrevistas al personal del refugio y personal de INCOPECA para conocer el estado de conservación de la biodiversidad y las acciones realizadas para alrededor del pez diablo.

Cuadro 3. Información necesaria y fuentes del tercer objetivo específico

Objetivo Específico 3	Información necesaria	Fuentes	Instrumentos
Analizar participativamente las posibilidades de aprovechamiento y control local del pez diablo en el RNVSMCN en el marco de una estrategia territorial de conservación y desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamentos de manejo y gestión del refugio • Visión de las comunidades sobre conservación y desarrollo • Conocimientos y percepciones locales sobre el pez diablo • Experiencias en otras regiones del país, de la 	<ul style="list-style-type: none"> • RNVSMCN • Comunidades • Proyecto Humedales • Información secundaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica • Entrevista a actores clave • Grupos focales

	región y del ámbito de distribución de la especie <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre las comunidades y el refugio 		
--	---	--	--

Revisión bibliográfica: Se recopiló información disponible sobre el pez diablo en otras regiones de Costa Rica y otros países donde es considerado especie invasora. Además de información sobre experiencias de aprovechamiento y usos potenciales.

Entrevista a actores clave: Dirigido a los funcionarios del refugio para conocer los lineamientos requeridos si existiera el interés de la comunidad de aprovechar el pez diablo como un recurso alternativo.

Grupo focal: Con cada comunidad para devolver la información sobre el análisis de situación, los conocimientos e interacciones con el pez diablo, determinar participativamente la visión de conservación y desarrollo, y las perspectivas hacia un potencial aprovechamiento de los recursos naturales. Igualmente, con los mismos temas, igualmente se realizó un grupo focal con los pescadores de la comunidad indígena Maleku.

Procesamiento de la información

La información fue procesada según cada etapa, el análisis de situación fue procesado a través de una base de datos de cada comunidad, y presentado de forma descriptiva, con ayuda de tablas. Todo lo referente al pez diablo fue analizado a través de la triangulación de la información para contar con una visión integral y específica para el refugio. Por una parte se tiene la información secundaria recabada de Costa Rica y otros países de la región, otra parte toda la información procedente del RNVSMCN, proyecto Humedales e INCOPECA, sobre reglamentos, experiencias e información sobre la biología del pez diablo en el humedal, entre otros. Finalmente la información de las comunidades (incluyendo a la comunidad indígena Maleku), conocimientos locales, experiencias, y perspectivas.

Entrega de la información

Se realizó una devolución preliminar a través de dos taller con las comunidades, posteriormente se hará una devolución formal del documento a las comunidades, al RNVSMCN y al proyecto Humedales. Además de los documentos formales requeridos por la contraparte y la Escuela de Postgrado del CATIE.

De esta manera se tendrá un producto que refleje la información de todos sectores consultados y pueda brindar una oportunidad para el refugio y para las comunidades de poder construir una relación de beneficio mutuo, y poder coordinar actividades en favor de la conservación de este importante ecosistema.

6. RESULTADOS

Se realizó un total de 40 entrevistas y 5 grupos focales

Por la similitud de la información recopilada, los resultados serán presentados en un solo bloque, aclarando aspectos diferenciales entre las comunidades cuando sea pertinente.

6.1. ANÁLISIS SITUACIONAL

El distrito de Caño Negro es uno de los cuatro distritos del cantón de Los Chiles. Caño Negro cuenta con nueve poblados (Comité Técnico de División Territorial Administrativa 2008). La investigación se llevó a cabo en tres poblados, Caño Negro, San Antonio y Las Cubas.

6.1.1. Historia de Ocupación

La historia de ocupación de este territorio es relativamente reciente, Hasta inicios del siglo XX se constituyó en un territorio de subsistencia y simbólico para la cultura Maleku, uno de los grupos indígenas más importantes de Costa Rica. A finales del siglo XIX, era una zona importante para la

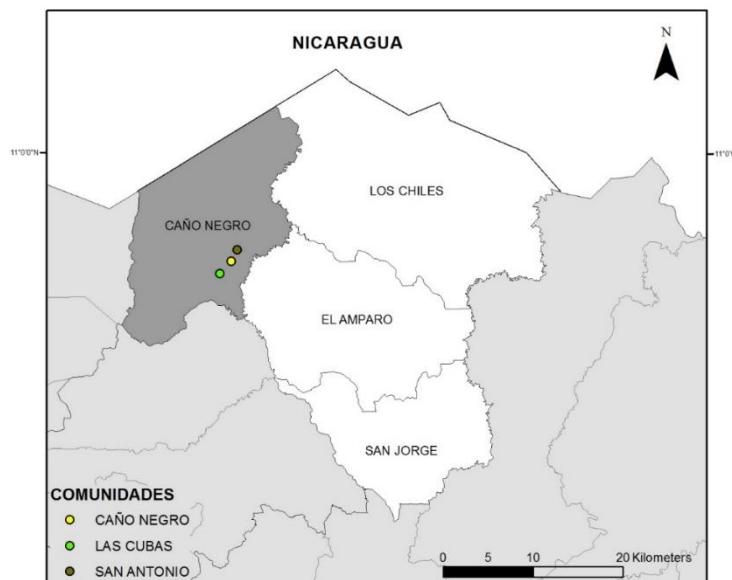


Figura 2. Distritos del cantón de Los Chiles

extracción muchos recursos naturales, pero principalmente de látex por parte de nicaragüenses, que en ese entonces tenía gran demanda por la industria automovilística de Estados Unidos. Esta situación provocó un enfrentamiento entre Maleku y los huleros, la cual terminó con la expulsión de los indígenas de su territorio (Escalera *et al* 2013).

Posteriormente se realizaron los primeros asentamientos en la zona de forma permanente, compuestos principalmente de cazadores y pescadores nicaragüenses, esta colonización permanente dio paso a un desmonte del bosque y una explotación agropecuaria. Estos asentamientos son lo que actualmente constituye la población de Caño Negro (Escalera *et al.* 2013).



Figura 3. Comunidad actual de Caño Negro

6.1.2. Medios de vida

De acuerdo con PNUD (2016), actualmente Los Chiles es considerado como el cantón con menor IDH (Índice de Desarrollo Humano - 0.617) (Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica 2016). El distrito de Caño Negro igualmente fue considerado históricamente como uno de los lugares más pobres y marginados del país.

Esta situación se refleja en la opinión de los pobladores, quienes mencionan que la falta de oportunidades laborales y el difícil acceso a la zona frenan su desarrollo y los mantiene en una situación económicamente desfavorable en relación al resto del país.

Este sitio se ha ido abriendo espacio en el campo del ecoturismo, impulsado por la alta biodiversidad, la presencia del RNVSMCN y la declaración de humedal Ramsar en 1991. Por tanto los medios de vida han ido cambiado. Actualmente los medios de vida se basan en trabajos ocasionales, la mayoría de las familias se dedican a jornales y actividades turísticas en temporada alta (observación de aves o fauna silvestre, paseos en bote y pesca deportiva), igualmente actividades como la ganadería y agricultura persisten pero en menor medida. Por otra parte algunas personas tienen negocios propios como restaurantes, cabinas, comercios de venta y otros, a los que se dedican a tiempo completo. En cuanto a los que son empleados por el Estado, se cuenta con profesores, personal de Fuerza Pública, personal de SINAC, quienes son de los pocos que cuentan con un salario fijo.

Otros medios de vida característicos de esta zona son la pesca y navegación, que son actividades que no solo se realizan para obtener alimento o un beneficio económico, sino que forma parte de

la identidad de la comunidad, tanto de adultos y jóvenes, hombres y mujeres. Igualmente la práctica de deportes como el fútbol son actividades semanales que es incentivado, en su mayoría, por jóvenes.



Figura 4. Actividades diarias relacionadas con el humedal

En cuanto a los roles de género, en general las mujeres entre jóvenes y adultas cumplen el rol de amas de casa, preparación de alimentos en comercios de comida, o actividades logísticas en el turismo. Por su parte los hombres entre jóvenes y adultos, están involucrados directamente en el guiado de turistas, trabajos como jornaleros o atendiendo comercios (almacenes, talleres mecánicos, atención a turistas) (Cuadro 4). La niñez tiene pocas actividades planificadas para desarrollar más capacidades, en general no tienen más actividades fuera de los horarios de escuelas o colegios. Un aspecto a resaltar, y que debería ser analizado con mayor profundidad, es la diferencia en el tamaño de la población joven masculina y femenina, existe un mayor porcentaje de población masculina ya que al parecer las mujeres jóvenes migran hacia otros distritos en busca de más oportunidades.

Cuadro 4. Medios de vida identificados en las tres comunidades y la participación de hombres y mujeres en las actividades

	Medios de vida	Grupo que interviene más en la actividad	
		Hombres	Mujeres
Productivos	Turismo	x	x
	Comercio	x	x
	Ganadería	x	
	Agricultura	x	
	Jornales o trabajos ocasionales	x	
	Empleados públicos	x	x
	Pesca	x	
Reproductivos	Labores del hogar		x
	Crianza de hijos		x
	Actividades comunales	x	x
	Deportes	x	
	Pesca	x	x

6.1.3. Estrategias de vida

Las estrategias de vida variaron considerablemente entre las tres comunidades. Caño Negro por su parte tiene el turismo como un eje central, pues entre las estrategias de vida de muchas familias está el turismo de forma directa o indirecta, por ejemplo guías locales, operadores de turismo, dueños de hoteles o cabinas, trabajos de mantenimiento de hoteles, comercio de alimentos y otras actividades ocasionales. Esta actividad llega a involucrar a toda la familia, hombres, mujeres, jóvenes y adultos mayores. En similar situación se encuentra Las Cubas, ya que los pobladores de esta comunidad tienen mucha interacción con Caño Negro, las diferencias están en la mayor presencia de la ganadería y agricultura en Las Cubas. Por su parte San Antonio es una comunidad que se dedica más a la agricultura, el alquiler de grandes terrenos para sembrar yuca, frijol y arroz es común, así como la llegada de nicaragüenses para trabajar esas tierras, San Antonio se diferencia claramente de Caño Negro y Las Cubas, porque el turismo no es tan marcado en esta localidad salvo por la venta de artesanía por parte de la Asociación de Mujeres de San Antonio (AMSA), y

otras actividades aisladas. A pesar de que las tres localidades pertenecen a una sola Asociación de Desarrollo (ADI), San Antonio está en las gestiones de consolidar una ADI independiente, lo que muestra claramente que los intereses de San Antonio son diferentes a los de Caño Negro y Las Cubas.

Las estrategias de vida identificadas a través de entrevistas y guías de observación se presentan en el cuadro 5, en el cuadro no se especifica el ama de casa ya que está presente en todas las estrategias de vida, esta actividad es llevada a cabo en su totalidad por mujeres aun cuando ellas desempeñen otros medios de vida productivos.

Cuadro 5. Estrategias de vida identificados en las comunidades de trabajo

Estrategia de Vida	Descripción	Caño Negro	Las Cubas	San Antonio
Empleados públicos	Incluye personas empleadas por el sistema de educación, Fuerza Pública y SINAC. En su mayoría son personas adultas y sus familias dependen totalmente de este ingreso	x		x
Empleado público - Turismo	Como se mencionó anteriormente pero algunos casos, se combina con el servicio turístico, ya sea permanente u ocasional.	x	x	
Turismo - Ganadería	Algunas personas dejaron la ganadería como principal actividad y se dedicaron al turismo, pero aún mantienen esta actividad como complemento a menor escala. Sin embargo otras personas mantienen la ganadería como actividad principal, y la complementan con turismo ocasional.	x	x	x
Turismo - Comercio	Ambas actividades muy ligadas, ya sea porque los comercios brindan servicios de alojamiento y comida o porque son complementarios como almacenes o venta de artesanías, y de la misma forma realizando actividades turísticas específicas como guías locales o paseos en lancha.	x	x	
Trabajos ocasionales - Turismo	Muchos de los trabajos de turismo son ocasionales, pero en este caso se hace mención a trabajos ocasionales como peones, preparación de alimentos, entre otros.	x	x	x

Comercio	Familias que cuentan con un almacén o una tienda pequeña pero que se dedican completamente a esa actividad	x		x
Mecánico	De la misma manera que el comercio, familias que dedican todo su tiempo y dependen del taller mecánico que lograron establecer	x		x
Agricultura	Ya sean alquileres de tierra o plantaciones medianas de yuca, frijol, y arroz	x	x	x

6.1.4. Estado de los capitales de la comunidad

La descripción de cada uno de los capitales es presentado a continuación en el cuadro 6, en la cual están incluidas las tres localidades.

Cuadro 6. Descripción del estado de los capitales de las comunidades de trabajo

Capital Humano	Tendencia
<p>En cuanto a los conocimientos locales (pesca, navegación, naturaleza) existen personas con muchos conocimientos, pero a la vez muchas actividades ilegales son llevadas a cabo por los mismos pobladores locales.</p> <p>En cuanto al acceso de la educación formal existen los medios e infraestructura para que sean aprovechados por la población, sin embargo son pocos los adolescentes que asisten al colegio de forma regular, la mayoría solo cumple con los niveles escolares.</p> <p>Las capacitaciones que llegan por parte del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), y por el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) y otras instituciones son dirigidas por igual a hombres y mujeres pero se han dejado de gestionar por un tiempo por falta de continuidad en la asistencia de las personas.</p> <p>El tema de la salud es atendido a través de un EBAIS cada 15 días, para casos de emergencia deben acudir a los centros médicos de Los Chiles, o la Cruz Roja, esta situación es aceptada por una parte de la población y</p>	<p>El capital humano con que cuenta Caño Negro y Las Cubas presenta mucho potencial, existe gente con liderazgo, gente con mucha predisposición de llevar los procesos de forma adecuada. Sin embargo hace falta reforzar aspectos que permitan una unión en las comunidades.</p> <p>También debería invertirse mucho más en incentivos a la niñez y juventud por la educación, el ambiente y emprendimientos que les brinden trabajos estables y les permitan tener ahorros o respaldos.</p>

<p>criticada por otros. En la zona no existen enfermedades de carácter epidémico como dengue, zica, entre otras.</p> <p>La población en general se siente en un ambiente seguro, a pesar de las actividades ilegales como la pesca y extracción de madera, no sienten que estén en un ambiente inseguro para realizar sus actividades.</p>	
<p>Capital Social</p>	<p>Tendencia</p>
<p>Las comunidades se caracterizan por la variedad de asociaciones presentes (Asociación de mujeres de San Antonio AMSA; Asociación Ecoturística para el Desarrollo Sostenible de Caño Negro ASEDECANE; Asociación de mujeres de Caño Negro ASOMUCAN; ULIMA, Asociación de Pescadores Artesanales ASOPA; entre otras), algunas consolidadas y otras que por diferentes situaciones se desintegraron. Esto demuestra una clara capacidad de organización y la presencia de liderazgo en la población, sin embargo situaciones e intereses personales parece ser el principal factor de que muchas iniciativas no alcancen a consolidarse.</p> <p>Igualmente la participación y el compromiso en actividades a favor de la comunidad están determinadas por asuntos personales.</p> <p>La participación de hombres, mujeres y jóvenes depende mucho de las actividades. En general hombres y mujeres tienen los espacios para participar, pero el sector con menor participación son los jóvenes, no tanto por falta de oportunidades o espacio, sino por los intereses personales que son diferentes a los de la comunidad.</p> <p>En cuanto a los medios de comunicación se cuenta con todos los servicios, siendo el teléfono celular el más utilizado para comunicarse, los caminos que llegan de Upala y Los Chiles se encuentran en mal estado, siendo esta una de las principales quejas de la comunidad en general.</p>	<p>En este aspecto se está llevando a cabo una transición, ya que gente joven y nueva está asumiendo roles que anteriormente estaban en a cargo de un solo sector de la población. Por tanto hay un cambio de mentalidad en cómo enfrentar las situaciones. Sin embargo, aún hace falta acompañamientos o puntos neutrales para concluir procesos, pues los conflictos personales no permiten una adecuada organización de la comunidad.</p> <p>Este es uno de los capitales más débiles, y debe ser reforzado de forma urgente para poder llevar procesos que beneficien tanto al desarrollo de las comunidades, como a la conservación de la biodiversidad.</p>

<p>Capital Cultural</p>	<p>Tendencia</p>
<p>La cultura en las tres comunidades está muy relacionada al humedal, conocimientos y prácticas locales, como pesca y navegación que van pasando de generación en generación. Son comunidades que se identifican mucho con el pez gaspar (por ejemplo, se realizaba el festival del gaspar), los humedales y la naturaleza asociada.</p> <p>Cuando se habla de la cultura en Caño Negro resalta la cultura indígena Maleku, quienes llegan al refugio varias veces al año, pero se lleva a cabo una pesca muy representativa en la época de verano (marzo, abril) en las lagunas que se están secando.</p> <p>Entre la comunidad indígena Maleku y la comunidad de Caño Negro específicamente ha habido conflictos por los permisos especiales para pesca y por los artes permitidos. Igualmente la situación con Maleku es bastante amplia y compleja debido a una serie de situaciones entre el grupo Maleku, las comunidades y MINAE.</p> <p>La pesca artesanal de subsistencia que se debería dar por las personas locales en épocas sin veda y por la comunidad indígena se ve muy perjudicada por las actividades ilegales, pesca en época de veda, pesca de gran cantidad de peces para comercio.</p>	<p>En este aspecto los conflictos juegan un rol importante, pues el sentido de pertenencia y derechos a usos de los recursos del humedal, tanto de los Maleku hacia los pobladores locales como viceversa ha creado una serie de situaciones que perjudican a ambos sectores y evitan la coordinación de actividades que puedan beneficiar al humedal. Por tanto es un asunto que debe ser trabajado muy bien para que ambas poblaciones se beneficien en vez de perjudicarse o verse amenazadas unas con las otras.</p>
<p>Capital Infraestructura</p>	<p>Tendencia</p>
<p>La infraestructura comunal y privada en las comunidades en general están en buen estado, con excepción de los caminos, anteriormente mencionados en el capital social.</p> <p>Las comunidades cuentan con espacios disponibles para la población para reuniones, deportes y actividades recreativas, sin embargo hace falta gestión para las actividades, por parte de las personas y la ADI</p> <p>Los servicios de luz, agua y telecomunicaciones son bien atendidos y para servicios financieros se puede</p>	<p>Este aspecto requiere una mejor gestión, las infraestructuras comunales están a disposición de la población, y cuentan con los servicios básicos pero no se organizan actividades para aprovecharlos de mejor manera.</p>

contar con la cooperativa de Caño Negro o las oficinas bancarias en Los Chiles.	
Capital Financiero	Tendencia
<p>Este aspecto se ve afectado por la falta de empleo, la población en general no cuenta con ahorros, pues la falta de trabajo fijo o permanente hace que vivan al día.</p> <p>Tampoco es muy común la solicitud de préstamos, créditos a entidades financieras por la falta de trabajos fijos, pero también por la población no está interesada en este momento a invertir en emprendimientos.</p>	<p>Este sector presenta uno de los más bajos índices de desarrollo de Costa Rica.</p> <p>El movimiento económico en la zona es bajo. San Antonio se mueve a través de alquiler de tierras para sembrado extensivo de arroz, frijoles y yuca, Caño Negro se dedica más a la actividad turística y hacia el lado de Las Cubas a la actividad ganadera</p>
Capital Político	Tendencia
<p>Las comunidades no tienen gran incidencia en procesos externos, tampoco existe presencia de instituciones públicas a parte de SINAC, otras instituciones mantienen sus sedes en Upala o Los Chiles.</p> <p>No existe presencia de instituciones civiles o privadas, en general las instituciones presentes son asociaciones locales. Instituciones como INA e ICT llegan ocasionalmente a través de diferentes contactos para realizar capacitaciones.</p>	<p>Este capital es uno de los más débiles, pues a pesar de tener muchas necesidades que deben ser atendidas las instituciones públicas tienen muy poca presencia en la zona.</p> <p>Esto también se relaciona con el capital social, ya que la población podría organizarse mejor y fortalecer ambos capitales.</p>
Capital Natural	Tendencia
<p>El sistema de humedal contiene gran diversidad biológica, este aspecto es reconocido por el Estado, al constituir el sitio como Refugio de Vida Silvestre desde 1984, además de adquirir la denominación de humedal Ramsar desde 1991. Actualmente es un sitio de interés para el turismo de naturaleza y observación de aves.</p> <p>Las comunidades están conscientes del valor natural presente en la zona, pues la calidad del agua, suelo y aire es algo muy apreciable por los pobladores.</p>	<p>El panorama es incierto en este aspecto, pues las actividades que degradan el ambiente cada vez son más y de mayor impacto. Sin embargo aún existe alta diversidad y ambientes con valor ecológico y paisajístico que puede ser conservado y recuperado.</p> <p>En este aspecto, la relación entre el RNVSMCN y las comunidades son determinantes, debería invertir muchos más esfuerzos en crear estas alianzas entre estos dos actores para que se haga</p>

Sin embargo se dan diversos episodios que afectan y degradan los diferentes ecosistemas presentes. Entre ellos, están la pesca ilegal, la tala ilegal de árboles, llevados a cabo por las personas locales y externas. Otras actividades fuera de las comunidades pero que afectan al humedal son los cultivos extensos de piña, los cuales se extienden sobre zonas inundables, y llanos, quitan mucho espacio al humedal, y afectado la calidad del agua. La tala excesiva en la zona de Guatuso (cabecera de la cuenta), lo que provoca gran cantidad de sedimentación en el río y por ende en las lagunas, lo que provoca que la profundidad de las mismas disminuya, afectando a todo el sistema.

Las especies invasoras también constituyen un problema ambiental, existen dos especies de peces exóticos, la tilapia (*Oreochromis sp.*) y el pez diablo (*Hypostomus panamensis*) no se han evaluado la magnitud de los impactos de ambos, por tanto es un asunto que requiere atención prioritaria al ser poblaciones que dependen del recurso pesquero en gran medida.

frente a las actividades ilegales de forma conjunta. De esta manera el refugio logra ser más eficiente y las comunidades podrían fortalecer el arraigo con el ambiente.



Figura 5. Capital Natural, uno de los más importantes de la comunidad

6.1.5. Necesidades Humanas Fundamentales

Tomando en cuenta la información anterior se realizó el análisis de la satisfacción de necesidades humanas fundamentales. La información presentada en el cuadro 7 es la percepción general de la situación, sin embargo hay tendencias de acuerdo al sector de la población consultada, pero esta información puede ser usada como una base para más adelante analizar las diferencias dentro y entre las localidades.

Cuadro 7. Satisfacción de las necesidades humanas fundamentales en las comunidades de trabajo

NHF		Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Moda
Básicas	Alimentación		3	6	5		Regular
	Salud	1	4	3	6		Bueno
	Reproducción		1		5		Bueno
	Resguardo				9		Bueno

	Seguridad	1			8	2	Bueno
De la persona	Afecto				3	1	Bueno
	Conocimiento		1	2	3		Bueno
	Identidad		3	3	6	1	Bueno
	Autoestima y responsabilidad		4	4	5		Regular
Del entorno	Ambiente saludable			1	4	8	Muy bueno
	Libertad			1	2	9	Muy bueno
De acción	Trabajo creativo y productivo		6	4	1		Malo
	Recreación	1		6	2	1	Regular
	Participación	2	4	2	5	1	Malo
	Comunicación		1	2	8	1	Bueno

En cuanto a las necesidades básicas, el aspecto menos satisfecho es la alimentación, la disponibilidad a diferentes alimentos está limitado por la llegada de productos desde otros centros urbanos más grandes como Los Chiles y Upala, y por otra parte por la disponibilidad de recursos económicos de las familias. Los demás aspectos como salud y seguridad variaron entre las diferentes personas, con algunos calificándolo de bueno y otros como insuficiente, por su parte el tema de la seguridad para gran parte de los entrevistados está satisfecho, sin embargo puede verse afectado por episodios de delincuencia en algunos sectores. La reproducción y resguardo son necesidades satisfechas por los pobladores, pero hay un sector en la localidad de Caño Negro denominado “Precario”, que es un asentamiento ilegal cerca del humedal, el cual presenta las condiciones de vivienda menos seguras, este es un tema que debe ser resuelto por las autoridades pertinentes.



Figura 6. Algunas viviendas del sector del “precario”

Todas las necesidades humanas de la persona han sido calificadas como buenas, sin embargo la identidad, autoestima y responsabilidad fueron las que causaron mayores diferencias en las percepciones, pues se menciona que muchos proyectos no son llevados a cabo por falta de estos tres aspectos. En cuanto a las necesidades del entorno, hubo concordancia en que está muy bien satisfecha sin embargo no puede descuidarse estos aspectos, al menos el ambiental por la continua degradación del humedal y otras actividades ilegales.

Las necesidades de acción son la que menos están satisfechas, sobre todo el de trabajo creativo y productivo, que fue el peor calificado. Recreación fue calificado de regular más por falta de organización de la comunidad que por la falta de espacios públicos. En cuanto a la participación coincide con ciertos aspectos antes mencionados, como identidad, autoestima y responsabilidad. La comunicación, en cierta manera está bien satisfecha, ya que las telecomunicaciones son accesibles y de buena calidad, mientras que el camino que es su única vía de comunicación con otros poblados está en malas condiciones.

En general se puede decir que las necesidades humanas fundamentales están bien cubiertas, pero se debe prestar atención a tres aspectos, seguridad y soberanía alimentaria, promoción y creación de fuentes de trabajo, y fortalecimiento del tejido social. Tomando en cuenta esos tres aspectos se podrían mejorar las condiciones de vida de los pobladores.

6.1.6. Tendencias

En esta sección se presenta las tendencias generales que la gente percibe de su entorno, en general se visualiza comunidades tranquilas, donde el estilo de vida ha sido el mismo por varios años, y los cambios experimentados han sido pocos.

Históricamente un cambio en la tendencia fue de ser comunidades que se dedican a la ganadería, agricultura y pesca, a ser comunidades donde el turismo se convirtió en una de sus principales actividades, como ya se mostró en las estrategias de vida. El turismo actual es muy fluctuante, aún no ha logrado consolidarse a nivel nacional o internacional, por lo que la gente aspira a proyectos que puedan impulsar las iniciativas locales.

Las tendencias en tres aspectos clave pueden determinar los cambios a favor o en contra de la comunidad. La continua degradación del humedal, ya mencionado en el capital natural, el poco involucramiento de instituciones públicas, como se explicó en el capital político, y la falta de cohesión social en las comunidades, igualmente mencionado en el capital social.

Como actualmente se viene desarrollando estos tres aspectos la situación en las tres comunidades tiende a empeorar a largo plazo, y en algún momento la población joven verse obligada a migrar. Cambiando estas tendencias se podría generar un proceso de desarrollo endógeno, no basado únicamente en impulsar el turismo sino un fortalecimiento de la comunidad y que esta sea capaz de conservar el humedal y gestionar su propio desarrollo.

A continuación se presentan algunas de las frases que mencionaron los entrevistados como complemento al análisis presentado:

“Las tendencias en la población son a que si no se cambia la situación la comunidad empeoraría, o se mantenga igual, sin que pase nada porque el desarrollo es muy lento, sigue igual desde hace muchos años”.

“El turismo cada vez llega menos y eso afecta mucho a las personas que tienen negocios en relación al turismo. Las cosas mejorarían si la comunidad se organizaría mejor para mantener limpia el área, para buscar mejores opciones de desarrollo”.

“Me gustaría que a futuro es que la gente tenga más oportunidades, más fuentes de trabajo, la comunidad sea unida, organizada y trabajar para el bienestar de todos. Que los niños se sientan más motivados de continuar en el colegio y luego la universidad y nuestro ambiente este conservado”.

6.2. PEZ DIABLO EN CAÑO NEGRO

Luego de haber analizado la situación actual de las comunidades, se presenta información general del pez diablo para luego complementar con la información técnica de la situación de este pez en el humedal Caño Negro, con las percepciones locales, e instituciones públicas involucradas.

Las especies introducidas básicamente son especies que sobreviven y desarrollan fuera de su ámbito natural, son especies que por razones antrópicas o naturales fueron sacados de su rango de distribución natural y llevadas a nuevos ecosistemas donde pueden morir, sobrevivir o incluso llegar a establecer una nueva población (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010). El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define a las especies invasoras como “aquellas

que prosperan sin ayuda del ser humano y amenazan hábitats naturales o seminaturales, fuera de su área habitual de distribución” (CDB 2009).



Figura 7. Pez diablo (*Hypostomus panamensis*) en el RNVSMCN



Figura 8. Muestra de peces pleco de la Laguna Mónico RNVSM Caño Negro. (Chacón 2016)

6.2.1. Principios generales de la invasión de una especie exótica

Es importante tener claro en qué situaciones se considera a una especie como invasora para así comprender de mejor manera estas situaciones y encaminar acciones pertinentes a cada situación. Existen diferentes conceptos, de acuerdo a la especie o ecosistema. Sin embargo se describe en forma general los siguientes principios de la invasión descritos en la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México (2010).

1. La introducción de especies exóticas puede ser causada por las actividades humanas, de manera intencional o no, o por medios naturales (vientos, corrientes marinas, entre otros).
2. Las especies exóticas pueden tornarse invasoras y tener efectos negativos sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la salud y las actividades económicas productivas de las poblaciones locales.
3. Las fronteras o límites políticos no impiden la entrada y dispersión de especies invasoras.
4. La introducción y dispersión de especies invasoras tienen como consecuencia el desplazamiento de especies nativas por competencia directa (alimento, espacio, sitios de reproducción), depredación, transmisión de enfermedades o modificación del hábitat.
5. La degradación de los ecosistemas terrestres y acuáticos y los cambios en las poblaciones de animales silvestres generan condiciones propicias para las invasiones biológicas.
6. Debe mantenerse un principio precautorio ante la falta de conocimiento sobre la relación entre el cambio climático y las especies invasoras.
7. Para enfrentar a las especies invasoras se necesitan acciones de prevención y detección temprana para reducir intervenciones costosas de erradicación, contención o mitigación de sus efectos.
8. Las acciones de prevención, control y erradicación de especies invasoras no sólo deben llevarse a cabo en las áreas protegidas, sino en todas las regiones afectadas.
9. La erradicación de especies invasoras requiere monitoreo y acciones de restauración del estado de conservación de los ecosistemas para evitar reintroducciones.
10. El control y manejo de las especies invasoras se debe realizar de manera integral, tomando en cuenta que afectan a los ecosistemas y no sólo a unos elementos de los mismos.
11. Considerando que las especies invasoras tienen la capacidad de adaptarse rápidamente a sus nuevos ambientes, las estrategias para su manejo deben revisarse y adecuarse de manera periódica.
12. La problemática de las especies invasoras afecta a la población en general y no sólo a los sectores directamente vinculados a estas especies, por tanto todas las autoridades, organizaciones civiles y la población en general tienen la responsabilidad de evitar la entrada y dispersión de especies invasoras en los ecosistemas, así como de participar en su manejo y regulación.

13. Para enfrentar el problema de las especies invasoras es imprescindible que quienes toman las decisiones cuenten con información accesible, basada en el conocimiento científico más actualizado y pertinente.

14. Una comunidad bien informada y concientizada tendrá más y mejores capacidades para participar en la solución del problema.

6.2.2. Descripción del pez diablo como especie invasora

El pez diablo, representa a un grupo de especies del Orden Siluriformes, Familia Loricaridae, ampliamente distribuidos de forma natural en ecosistemas de agua dulce desde Sudamérica hasta el pacífico sur de Costa Rica. Hasta el momento se han descrito alrededor de 700 especies, y la mayor diversidad se encuentra en la cuenca del Amazonas (Cabbs 2009; Manreco 2010). Para Costa Rica y Panamá se registra la especie *Hypostomus panamensis* naturalmente distribuida en el Pacífico (Molina *et al.* 2010).

Sin embargo existe al menos una docena de especies de pez diablo establecidos en ambientes silvestres, fuera de su área de distribución, y se han convertido en especies invasoras en diversas regiones del planeta, como México, Estados Unidos (Texas, Florida y Hawái), Taiwán, Filipinas, Japón y Singapur (Mendoza *et al.* 2007). Incluso en Costa Rica se ha evidenciado la presencia de dos especies exóticas en varias regiones del país (*Pterygoplectys pardalis*, nativa de la cuenca Amazonas, y *Hypostomus panamensis*, ubicada en la vertiente del Pacífico, no así en la vertiente del Atlántico) (Mendoza *et al.* 2007; Manreco 2010; Molina *et al.* 2010).

Sin embargo, se considera que aún es una especie escasa en el río Reventazón, mientras que ambas especies han sido reportadas como invasoras en países como Nicaragua, Guatemala, México y Estados Unidos, donde específicamente se habla de una “ola” invasora (Ayala *et al.* 2014; Mendoza *et al.* 2007; Cabbs 2009; Manreco 2010; Herrera y Molina 2011; Corea *et al.*, 2014). La teoría más difundida de cómo estas especies fueron introducidas es a través de las personas aficionadas a los acuarios o granjas productoras de peces de acuario, quienes los sueltan accidental o deliberadamente a los ambientes acuáticos. Se reconoce a estos peces como limpiadores de peceras por su morfología y hábitos alimenticios de algunas especies, al tener la capacidad de adherirse a las superficies por medio de la boca, que es en forma de ventosa, y alimentarse de algas y detritos (Cabbs 2009; Mendoza *et al.* 2007). Los problemas surgen cuando estos animales alcanzan crecen lo suficiente para causar problemas de espacio en los acuarios, y son liberados o simplemente se escapan (Martínez-Palacios *et al.* 2010).

Diversas características de su morfología, su fisiología y comportamiento incrementan el potencial invasivo de los peces diablo (Mendoza *et al.* 2007). Presenta una reproducción precoz y con una alta tasa reproductiva, su comportamiento de anidación y hábitos nocturnos los hacen imperceptibles, y el cuidado parental permite una alta supervivencia larval. Además la presencia de escamas con fuertes espinas y placas óseas, explica la carencia de depredadores en los habitats

que coloniza, en su hábitat nativo son depredados por cocodrilos, nutrias y algunos peces grandes (Cabbs 2009; Mendoza *et al.* 2007).

En el caso de Costa Rica no se han realizado estudios que determinen qué especies de pez diablo están presentes como invasoras, o qué impactos puedan estar causando en lo ambiental, social y económico, (Martinez-Palacios *et al.* 2010). El sector afectado es la vertiente Atlántica, donde está ampliamente distribuido según las entrevistas realizadas a los técnicos de INCOPESCA y proyecto Humedales



Figura 9. Pez diablo encontrado también en las quebradas cerca de los territorios Maleku

6.2.3. Situación del pez diablo en el Humedal Caño Negro

6.2.3.1. Conocimientos técnicos

De acuerdo al estudio realizado por Chacón (2016), donde se realizaron visitas a la zona de Caño Negro del 11 al 16 de mayo del 2016, se determinaron como zonas de muestreo tres lagunas: Muelle, Capilla y Mónico; así como dos segmentos del río Frío, uno frente a la comunidad de Caño Negro y el segundo entre la desembocadura de la laguna Mónico y la comunidad de las Cubas (Figura 10).

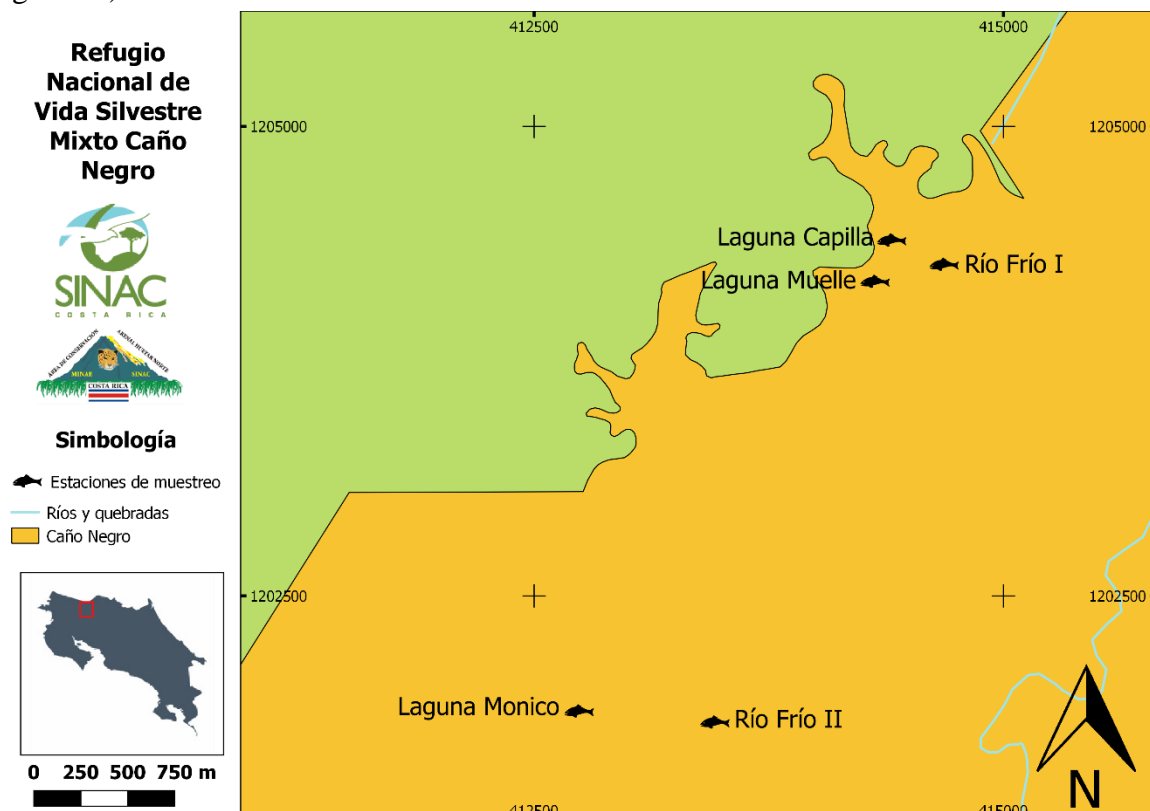


Figura 10. Estaciones de muestreo de pez diablo en el RNVSMCN. (Chacón 2016)

En cada uno de los cinco sitios muestreados se desarrollaron 50 lances de atarraya con una cobertura total de 231 m² de área muestreada, incluido el ajuste del 70% por la apertura de la atarraya. Cada pleco capturado fue medido y pesado. Todos los peces fueron analizados en laboratorio, se separó el estómago y los intestinos que fueron medidos, se analizó el contenido estomacal. Las gónadas también fueron separadas y analizadas para determinar el estado reproductivo de los individuos.

Se identificó una sola especie de pez diablo para Caño Negro (*Hypostomus panamensis*), una especie nativa para el Pacífico sur de Costa Rica, pero considerada como invasora para la vertiente del Caribe. De acuerdo a registros provenientes de las diferentes cuencas de esta vertiente los primeros registros de pez diablo fueron hace 7 años aproximadamente, en la cuenca del río Parismina.

Los resultados presentados son solo de la época seca, donde las lagunas y el río tienen poca profundidad (1 – 2 metros). Los resultados obtenidos sobre la abundancia de pez diablo en cada

sector de muestreo se resume en el cuadro 8, donde se muestra que en esta época del año los plecos están más concentrados en el río, mientras que en las lagunas se quedaron individuos pequeños, probablemente de anteriores épocas reproductivas.

Cuadro 8. Resultados de los individuos de pez diablo colectados durante el estudio técnico

Punto de muestreo	Número de individuos capturados	Rango de tamaños (cm)	Tamaño promedio (cm)	Peso promedio (g)
Laguna Muelle	10	13 – 27,5	21.15	115.6
Laguna Capilla	0	-	-	-
Río Frío Segmento I	143	15.50 - 36	24.26	146.36
Laguna Mónico	6	4 - 6	5.2	1.7
Río Frío Segmento II	39	20 - 36	30	269.5

Fuente. Chacón 2016

Los contenidos estomacales no contuvieron restos de huevos o larvas de otros peces, pero no se descarta la posibilidad que los ingieran de forma accidental u ocasional, lo que principalmente se encontró fueron material vegetal y sedimentos. El análisis de las gónadas reveló que no se reproducen en la época seca del año, sino en la época de lluvia estimulados por la crecida del río, lo que además les permite el acceso a los túneles en las paredes del río.

Este es el primer estudio cuantitativo que se hace del pez diablo, y pese a que el muestreo fue muy limitado espacialmente (dos sitios del mismo río) y en el tiempo (solo una vez, en mayo), es necesario recalcar la importancia de que se haya hecho y la necesidad de que este tipo de trabajos se amplíe significativamente en cobertura espacial y temporal.

De los análisis posteriores realizados en este trabajo es que la introducción fue de forma directa en alguno de los tributarios de la vertiente caribe, descartándose la posibilidad de la invasión fuera por individuos introducidos en Nicaragua. Por la cantidad de individuos presentes se tiene la hipótesis de que fue una entrada continua de individuos, ya que la población inicial logró tener una tasa de reproducción mayor a la tasa de mortalidad, sin embargo no se tienen datos sobre la tendencia de la población actual, ni sobre los patrones de movimiento y dispersión, o sobre las fuentes de entrada de nuevos individuos, por ejemplo la industria de acuariofilia o acuarismo.

También se registraron interacciones con otras especies, se observaron a cormoranes alimentándose de estos peces, y se tiene información anecdótica de caimanes con el mismo comportamiento, pero su impacto definitivo sobre la mortalidad total de la población de pez diablo debe ser de un grado menor e insuficiente para el control, en vista de la abundancia poblacional encontrada. Estas relaciones de alguna manera pueden tarde o temprano ayudar a contener la invasión del pleco, pero mientras las acciones antrópicas también afecten a estos controladores naturales, el pleco seguirá avanzando.

No cabe duda que el humedal está pasando por episodios de degradación, la diversidad de peces bajo considerablemente respecto a estudios realizados en los años 80, además de un aumento de la sedimentación y la deforestación, especies exóticas como el pez diablo y la tilapia solo contribuyen a la pérdida de la riqueza biológica de este humedal.

6.2.3.2. Conocimientos locales

Por la coincidencia de la información, se presentará un resumen de las percepciones locales de las tres comunidades y del grupo indígena Maleku con respecto a esta especie. De acuerdo a las entrevistas la mayoría de los pobladores conocen al pez diablo, varios lo pescaron y lo vieron interactuar con otras especies en diversas ocasiones, por lo que algunos consideran que aves y caimanes han ayudado a controlar la población, mientras que otros consideran que estas aves y caimanes tienen problemas al intentar alimentarse de pez diablo por las escamas rígidas y las espinas, reportando algunos animales muertos atorados con este pez. Por tanto en general se concluye que cuando los peces son pequeños no existen problemas para los depredadores, sin embargo peces de mayor tamaño representan un problema y no son depredados.

De la misma manera manifiestan la falta de información y conocimiento que se ha generado alrededor del pleco, pero hay una percepción general de que este pez representa una amenaza para el humedal. Esta falta de información provoca incertidumbre y temor hacia la especie, considerándola venenosa o tóxica.

Localmente es conocido como el pez “chupa piedra”, aunque el nombre de pez diablo ya fue bastante extendido. En cuanto a la distribución se menciona que está presente tanto en las lagunas como en el río, pero de acuerdo a la época pueden estar más concentrados en el río, siendo más común verlo en verano (época seca), y considerándolo más abundante hacia sector norte, es decir cuenca baja.

Los primeros avistamientos se estima que fueron hace aproximadamente 8 años, creyendo que estos peces venían de Nicaragua. Desde entonces año a año se ha visto como esta especie ha ido en aumento, al igual que los túneles en las paredes del río. Se han observado peces de diferentes tamaños, desde muy pequeños (aproximadamente 10 cm), hasta grandes (aproximadamente 30 cm). Muchos consideran que ya existe una sobrepoblación.

Al ser una especie extraña al ecosistema los pobladores se sintieron temerosos al verlo, y rehusaron en su mayoría cualquier uso posible para esta especie. Incluso se formó una opinión generalizada

de que este pez es venenoso, tóxico y que acumula metales pesados, y además recibieron recomendaciones de no ingerirlo, solo matarlo cuando lo pescaran. Hasta el momento no se ha percibido ninguna utilidad para la especie, la mayoría de las personas consultadas mencionan que se necesita de mucha información y principalmente de comprobar si efectivamente consumirlo es dañino para la salud. Este aspecto representa una de las mayores dificultades a superar al momento de planificar el aprovechamiento, por tanto debe hacerse los respectivos estudios para confirmar su aptitud para el consumo humano.

Por otro lado al reconocer que es una especie que pone en peligro al humedal las comunidades manifestaron estar dispuestas a colaborar con las actividades destinadas a disminuir la población del pez diablo en Caño Negro.

Para los pobladores de la comunidad indígena Maleku este pez representa algo malo, y sus creencias no les permite el consumo, ellos mencionan que percibieron la disminución de otras especies tanto en Caño Negro como en las quebradas que tienen alrededor de los palenques. Sin embargo, al igual que las comunidades de Caño Negro, Las Cubas y San Antonio, existe la predisposición de colaborar en la coordinación de actividades que se realicen para poder reducir esta amenaza.



Figura 11. Grupo focal con la comunidad de Caño Negro y Las Cubas

6.2.4. Impactos sociales

Los impactos sociales aún no han sido percibidos, por el momento se podría mencionar dos impactos principales, 1) Incertidumbre en la gente, sobre cómo llegó esta especie al humedal, y temores de que puede ser venenoso o peligroso para los pobladores. 2) Afectación en la pesca, en combinación con otros factores (mencionados en el capital natural), esto se evidenció en esta época

por la disminución de peces nativos en la pesca y por la aparición constante de pez diablo en las redes.

Existen varios ejemplos de otros países de Centroamérica. En Chiapas, México, la invasión de pez diablo (*Pterygoplichthys pardalis*) fue catalogada como una tragedia ecológica y socio-económica, ya que los pescadores solo sacaban esta especie en sus redes, las cuales también veían afectadas por las fuertes espinas, además de la disminución de especies nativas que fue alarmante, incluso hasta el turismo se vio bastante afectado. Se menciona que en los fondos de los ríos solo se veían enormes pilas de plecos (Molina *et al.* 2010; Herrera y Molina 2011). Situaciones similares se está dando en varios lagos de Nicaragua, en los humedales de Florida, Estados Unidos, de Guatemala, Honduras y El Salvador, lo que ha obligado a estos países a tener acciones y estrategias para controlar esta invasión. México también es el país que más acciones para el control de esta especie ha tenido, se están aplicando métodos efectivos, incentivando el aprovechamiento de la carne para consumo humano y la utilización de los desechos para producción de harina de pescado, entre otras acciones (Capps 2009; Molina *et al.* 2010), y esta experiencia puede servir como ejemplo y base para comenzar acciones en Costa Rica, es importante revisar con detalle estas experiencias y analizar las lecciones aprendidas al momento de implementar acciones con miras a un futuro aprovechamiento.

6.2.5. Impactos ambientales

Los impactos ambientales pueden variar desde casos puntuales, como muerte de aves o caimanes intentando comer peces diablo adultos, hasta provocar un desequilibrio en la composición de fauna y vegetación del humedal, llegando a convertirse en la especie dominante. Para el caso de Caño Negro y de Costa Rica en general no se han realizado estudios o monitoreos de los impactos ambientales que el pez diablo está causando en los ecosistemas acuáticos, los datos disponibles son anecdóticos o comentarios personales.

Por el momento los impactos ambientales son más notorios que los impactos sociales, respecto a la relación con otras especies, se tienen registros de aves (anhingas y cormoranes) y caimanes alimentándose de este pez, sin embargo no se tiene estudios que demuestren si las aves y caimanes están actuando como controladores o si por otro lado la población de pez diablo está en aumento.

Estudios en otros países muestran que estos peces son altamente territoriales y pueden ser muy agresivos (Mendoza *et al.* 2010), ecológicamente son altamente adaptables, algunos son tolerantes a la salinidad y presentan el estómago vascularizado, que funciona como pulmón, lo que les permite respirar aire atmosférico en condiciones adversas y resistir la desecación durante varios días. Por otra parte, con su boca similar a una ventosa y pueden fijarse fuertemente en los sustratos naturales y resistir corrientes muy rápidas (Mendoza *et al.* 2010).

Su relación o comportamiento con las demás especies de peces, todavía no es clara, pero muchas especies nativas pueden verse seriamente afectados, debido a que compiten por espacio y se ven amenazados por la posible depredación de sus huevos y larvas, afectando a futuro su abundancia. (Molina *et al.* 2010).

6.2.6. Instituciones públicas

Se tomó en cuenta a las instituciones públicas más relacionadas con este tema, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, de manera específica el RNVSMCN, y el Instituto Costarricense de Pesca INCOPECA, que es el órgano controlador de pesca en Costa Rica. Ambas instituciones tienen un rol importante en la gestión y vigilancia de los cuerpos de agua y el medio ambiente en general.

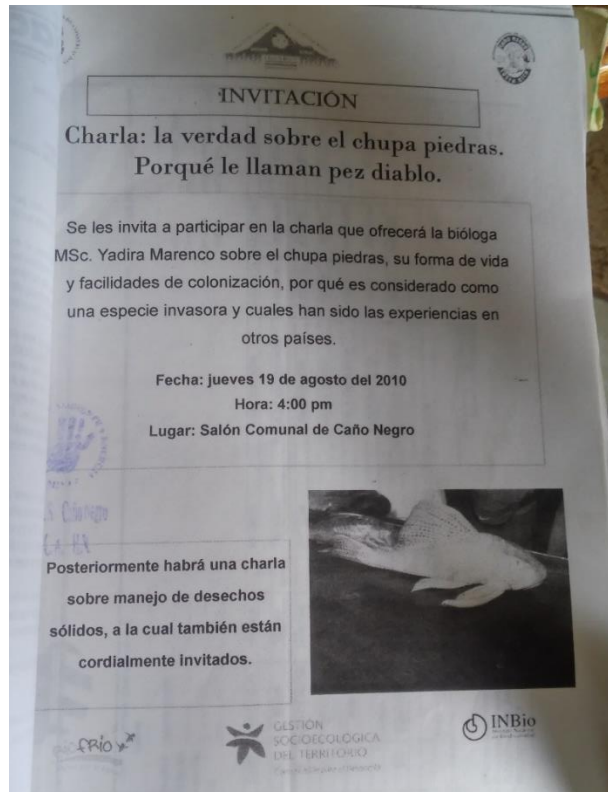


Figura 12. Convocatoria para la reunión informativa respecto al pez diablo en 2010

El RNVSMCN, contempla al pez diablo como amenaza en la última actualización del plan de manejo (2013), basados en los estudios y una única visita que realizó la investigadora nicaragüense Marengo el 2010 al refugio, (Figura 12). Sin embargo no se hicieron más estudios sobre esta especie, y hasta el momento no hay datos específicos para el refugio, sobre distribución, interacción con otras especies, impactos sociales, económicos y ambientales, y por tanto no se cuenta con una estrategia para enfrentar esta amenaza, solamente se colaboró con la campaña de INCOPECA descrita a continuación. También se mencionó que para comenzar proyectos las comunidades deben organizarse para que los proyectos tengan continuidad.

Por su parte INCOPECA tiene referencias anecdóticas sobre el pez diablo por parte de pescadores aficionados. Mencionaron que el pez diablo ingresó a Costa Rica por malos manejos en acuarios, y que al no tener depredadores naturales se reproduce sin control, contrario a las creencias de las comunidades, se asegura que no pudieron entrar por Nicaragua por la dinámica de cuencas y falta de presencia de zonas urbanas en la frontera.

Además, alrededor del 2010 formó parte de una campaña centroamericana a través de OSPESCA para brindar información sobre que se debe hacer al pescar este pez (Figura 13). Esta información se difundió en varias localidades afectadas y fue determinante para que la gente ya no devuelva el pez a los cuerpos de agua. Sin embargo no se realizaron más esfuerzos posteriores a pesar de reconocer que esta especie se está expandiendo por gran cantidad de ríos y quebradas (entrevista con funcionario de INCOPECA). Después de esta campaña no se realizó otras actividades, no hay estudios de afectación o estudio de la población de estos animales, tampoco se sabe su distribución exacta en Costa Rica.



Figura 13. Campaña de alerta impulsada por OSPESCA e INCOPECA para Costa Rica

RNVSMCN e INCOPECA reconocen la importancia de frenar esta amenaza, pero también reconocen los pocos esfuerzos que se han realizado para generar información y para implementar acciones, además de la poca o nula comunicación interinstitucional que se tiene.

Costa Rica no cuenta con información disponible sobre la invasión de este pez, salvo algunos registros ocasionales, ambas instituciones expresaron su compromiso de trabajar en este tema, pero también se reconoce que no se puede dar la responsabilidad única a una de las dos instituciones por falta de recursos y personal. Se deben buscar alianzas con universidad, organizaciones y comenzar con estudios y proyectos piloto.

Es muy importante que se revise los reglamentos respecto al tema de especies exóticas, tanto de las instituciones, como las leyes generales del país, no solo para tener respuesta ante estas situaciones sino para tener medidas preventivas, respuestas tempranas y permanentes.

6.3. POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO Y CONTROL LOCAL DEL PEZ DIABLO EN EL RNVSMCN

Las posibilidades de aprovechamiento y control local del pez diablo en el RNVSMCN depende de varios factores, en primer lugar una predisposición de las comunidades locales y sus organizaciones, instituciones públicas y privadas presentes en la zona y una planificación de las acciones a diferentes plazos.

6.3.1. Visión territorial de conservación y desarrollo

Anteriormente se mencionó que las comunidades locales reconocen la amenaza que puede llegar a tener el pez diablo, y expresaron su predisposición a participar en los proyecto. Pero un punto inicial es conocer la visión que se tiene sobre conservación y desarrollo para encaminar acciones que sean pertinentes con la realidad local.

“La gente está dispuesta a trabajar con el refugio para hacer frente a esta amenaza, hay que comunicarse más y buscar alternativas. Organizarse más, ver cuándo, dónde y cómo pescar. Se podría poner rotulaciones sencillas para informar mejor a la gente, y saber si de verdad es venenoso”.

Durante las entrevistas, así como se menciona en el comentario se evidenció que existen muchos aspectos a subsanar antes de pensar en el aprovechamiento local, por ejemplo mayor capacidad de organización dentro de las comunidades y dentro de las instituciones, una comunicación y coordinación efectiva y asertiva entre las instituciones y con las comunidades. Podría pensarse en una mesa de trabajo específico para este tema que pueda reunir a todos los actores involucrados y efectivizar compromisos de trabajo.

- **Conservación**

Se presenta una recopilación de lo que significa conservación para mujeres y hombres

Mujeres: Proteger de corazón / Cuidar/ conservar todo/ Protección/ mantener lo natural, queda poco/ conservar lo natural/ cuidar/ Naturaleza/Verde.

Hombres: Todo se debe conservar, peces, montaña / Es lo más importante / mantener, que crezca / Conservar lo que hay / Proteger lo que hay/ guardar/ mantener lo que hay / Vivir en armonía, no abusar del medio/ no destruir.

No existe diferencias significativas entre los conceptos de hombres y mujeres, en general se puede decir que ambos grupos reconocen que es un factor importante, que se debe buscar vivir en armonía, evitando el uso excesivo de algún recurso, y que es muy importante cuidar, mantener, conservar el medio ya que es la base de todas las actividades cotidianas y productivas. De la misma manera se consultó que es conservación para el grupo indígena Maleku.

Todo el entorno/ cuidar la naturaleza/ garantizar el entorno/ amar lo que Toku nos dio/ Obedecer las enseñanzas Maleku sobre el uso de los recursos/ Conservar lo que se tiene

- **Desarrollo**

Se presenta una recopilación de lo que significa desarrollo para mujeres y hombres

Mujeres: Unirse para mejorar el pueblo / crecer / hacer cosas / desarrollar más la comunidad/ abundancia/ Planear para mejorar/ comunidad/ciudades/ lo que se hace.

Hombres: El desarrollo de la comunidad cuesta / Salir adelante con lo que se tiene pero con límites / crecer para no estar estancados / Si no hay conservación, no hay desarrollo/ Superarse, tener mejores alternativas/más grande/ producir más/crecer/ Surgir de la comunidad, colaborar más para el desarrollo de las personas y de la comunidad/progreso.

Para el concepto de desarrollo si existieron pequeñas diferencias, las mujeres tienden a visualizar más un crecimiento comunal como conjunto, a través de acciones dentro de un plan, por su parte los hombres tienden a ver más la parte productiva, el crecer y superarse, no dejan de lado la comunidad pero no se resalta tanto su importancia. Es importante resaltar que se reconoce la sinergia entre desarrollo y conservación. Por su parte en los conceptos del grupo indígena Maleku se denota más la relación en desarrollo y conservación.

Lo que está por venir/ planear para mejorar/ mejores condiciones de vida de manera sostenible/ Proteger y buscar soluciones para no perder lo que Toku nos dio/ Educar a los niños para que aprendan a conservar la naturaleza y a Maleku/ Plantar árboles en los ríos.

Igualmente se recogieron propuestas de las comunidades e instituciones públicas sobre cómo enfrentar esta situación en el humedal:

Caño Negro, Las Cubas y San Antonio

- Combinar monitoreo con investigación.
- Coordinar con la comunidad Maleku, ya que ellos tienen permiso de usar redes en el refugio y así se podría extraer solo pez diablo.
- Formar un grupo de respaldo entre SINAC y Fuerza pública para extraer selectivamente pez diablo.
- Terminar los estudios del proyecto humedales y buscar mercados para potenciales usos
- Proyectos pilotos y experimentales
- Estrategia de manejo de especies exóticas
- Confirmar si se puede hacer uso de este pez para ayudar a la economía de las familias.

Grupo indígena Maleku

- Que el gobierno estimule
- Sacarlos con rayas y arpones y enterrarlos
- Plan de acción para intervenir, tener un encuentro inicial
- Informarnos para no matarlos solo por matarlos
- Enfrentar el problema, no el pez diablo
- Estudiar más a este pez
- Hacer trampas artesanales para atraparlos

- Coordinar con el refugio y atrapar a los pequeños
- Informarnos, hacer estudios, conocer sobre su reproducción, comportamiento para buscar medidas de control
- Usar Chinchorro y atarraya para agarrar más peces
- Concientizar más para atacar el problema
- Campaña de eliminación

Instituciones Públicas

INCOPESCA

- Reunir información
- Informar a los locales y apelar a la voluntad de la gente
- Promover el consumo a través de degustaciones
- Revisar la ley de vida silvestre, ley de pesca y acuicultura
- Mejorar la falta de coordinación entre instituciones

SINAC

- Organizar grupos grandes, reactivar ASOPA
- Dar información a la gente
- Buscar propuestas accesibles a la gente y con prácticas efectivas
- Coordinación entre comunidad, fuerza pública y SINAC
- Buscar más proyectos
- El refugio puede ayudar si hay coordinación, presupuesto y equipos de pesca
- Se pueden usar a las asociaciones y cooperativas e informar sobre las ganancias de aprovechar este recurso. Lo económico es fundamental para mejorar.

Toda la información presentada hasta el momento es muy importante, y son elementos clave para realizar un aprovechamiento local, sin embargo en este momento no hay condiciones mínimas para implementar acciones dentro el marco de un aprovechamiento, existen diversos vacíos de información que deben ser cubiertos, y mucha información que difundir entre las comunidades. Las propuestas y percepciones deben ser analizadas entre los actores involucrados para encontrar la forma más efectiva y eficaz de implementarlas.

Por su parte se debe trabajar más en el fortalecimiento del capital social de las comunidades, que puedan ser capaz de asumir compromisos y de coordinar entre ellas, pero sobre todo con la comunidad indígena Maleku, generar oportunidades, fuentes de empleos o formas de que el pez diablo ingrese a la economía de las familias puede ser una manera de comprometer a las comunidades. Por otra parte como se vio en el segundo objetivo específico la falta de conocimiento de la ecología e impactos ambientales, sociales y económicos del pez diablo como especie invasora en el humedal, y en Costa Rica es quizás la mayor limitante pues se deben establecer protocolos para lograr un aprovechamiento efectivo que no solo brinde oportunidades a las familias, sino que reduzca la presión que actualmente existe sobre el ecosistema.

Todo esto nos lleva a que se debe planificar las acciones desde un punto de partida previo a una estrategia de aprovechamiento, donde se tomen muchos otros aspectos, como prevención para que no sigan ingresando más individuos de fuentes antrópicas, implementar programas de control y monitoreo e información permanente a la población en general. Por tanto a continuación se presenta una propuesta de estrategia para que entre los actores involucrados se comiencen a planificar acciones, a llenar vacíos de información, y que se repartan responsabilidades tanto entre las instituciones como las comunidades.

6.4. PROPUESTA PARA UNA ESTRATEGIA DE MANEJO Y CONTROL LOCAL DEL PEZ DIABLO EN EL RNVSMCN

Con base en experiencias de otras regiones, se sabe que las bases para enfrentar estos problemas son la prevención, control y erradicación (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010). Por tanto se presenta una propuesta base de estrategia de prevención, control y erradicación del pez diablo en el RNVSMCN, con base en la información de las comunidades, instituciones y experiencias en otras regiones. Se tomó como base la Estrategia nacional sobre especies invasoras de México (2010), ya que es uno de los países que más ha trabajado en el control de pez diablo.

El objetivo central de esta estrategia es contribuir a la conservación del medio y el bienestar humano a través de acciones orientadas a la prevención, el control y la erradicación de pez diablo mediante la participación coordinada, activa y responsable de todos los actores involucrados. Así lograr que se cuente con un sistema eficiente de prevención, control y erradicación del pez diablo en el RNVSMCN, apoyado en un marco legal congruente y conforme a la realidad de las comunidades. Por tanto se tomaron en cuenta tres objetivos y cinco líneas transversales como base para la estrategia (figura 14).

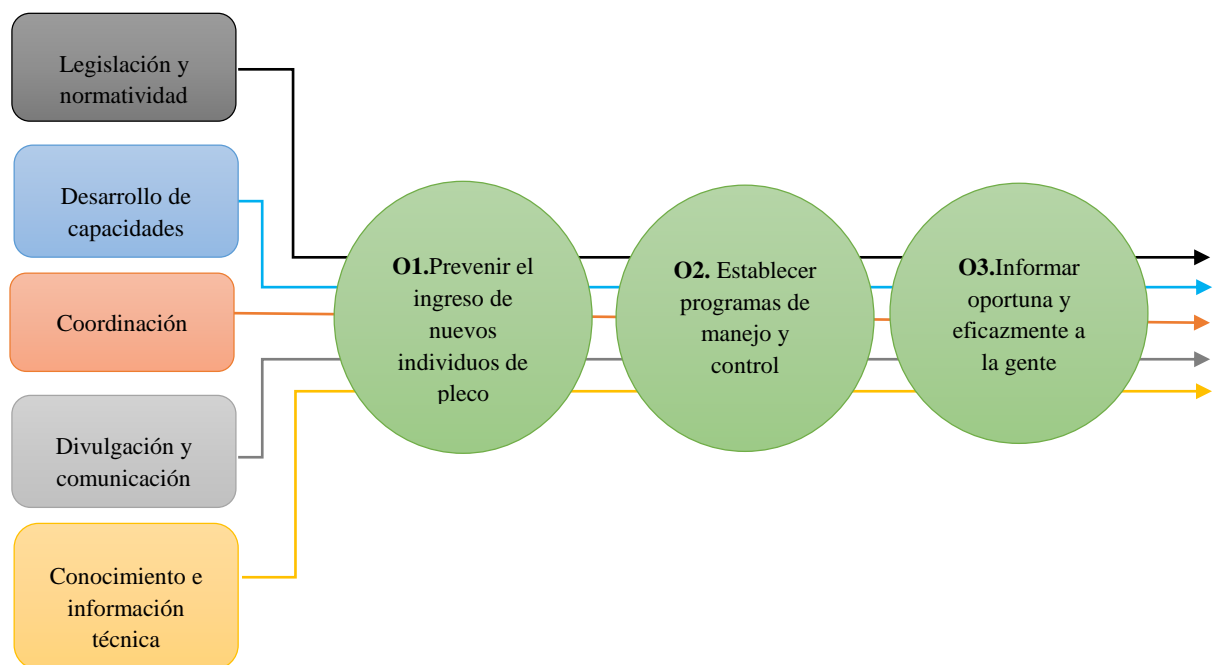


Figura 14. Objetivos y líneas transversales de la estrategia de manejo y control del pez diablo en el RNVSMCN 27

1. **Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de más individuos de pez diablo al humedal.** Es decir, identificar las fuentes de ingreso y evitar que nuevos individuos de pez diablo provenientes de acuarios, criaderos u otras actividades antrópicas sean introducidos de manera intencional al humedal, dejando sin efecto cualquier acción de control. Además el tema de cómo el pez diablo ingresó al humedal es algo que lleva a muchas especulaciones, por un lado las comunidades mencionan que vino del lado de Nicaragua, mientras que técnicos apuntan más hacia la introducción continua o masiva de estos peces en diferentes sectores de la vertiente atlántica.
2. **Establecer programas de control y erradicación del pez diablo que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación del río y las lagunas.** Más allá de acciones puntuales y dispersas debe establecerse un programa, se pueden comenzar con proyectos piloto, pero estos deben estar dentro de una planificación a mediano o largo plazo para poder monitorear los impactos ambientales y sociales a lo largo del tiempo. Tanto las comunidades como las instituciones dieron diferentes propuestas de acuerdo a sus alcances y realidades, por tanto evaluar cada una de ellas y poder encaminarlas de distintas maneras en un plan pueden ayudar a que las acciones sean pertinentes y por tanto mejor desarrolladas.
3. **Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación del pez diablo.** La información sobre esta especie no solamente debe ir hacia las comunidades locales, sino a la población en general para evitar que acciones externas puedan perjudicar las acciones de control y erradicación, o que otras comunidades afectadas con el mismo problema puedan implementar sus propias acciones. De igual manera se sabe que el pez diablo está distribuido en varios lugares de Costa Rica, por tanto esta información puede ser útil para que las comunidades fuera del RNVSMCN tengan información y herramientas más cercanas a su realidad.

Además de los objetivos descritos se presentan 5 líneas transversales, que describen acciones que deberían incorporarse dentro de los tres objetivos mencionados anteriormente (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010):

1. **Legislación y normatividad,** debe existir un marco legal y normativo específico para este problema, ya que durante la investigación las mismas instituciones públicas encontraron vacíos, inconsistencias y debilidades en las leyes existentes respecto a las especies invasoras, por ejemplo cómo se manejaría el pez diablo durante las épocas de veda, las artes de pesca, y controles para una pesca dirigida. Además de promover la coordinación y complementación de herramientas entre los diferentes sectores locales, privados y entidades públicas.
2. **Desarrollo de capacidades,** este es uno de los aspectos más importantes, las actividades deben estructurarse alrededor de la creación de capacidades técnicas, humanas e institucionales, es un tema nuevo para esta zona y por tanto no se cuenta con la información capacidades suficientes, pues en diversas ocasiones se menciona la falta de conocimiento y

herramientas para enfrentar esta amenaza, que incluso podría ser una oportunidad para diversificar la actividades productivas de las comunidades. Por eso se hace sumamente necesario fortalecer las competencias de las comunidades y de las instituciones en materia de especies invasoras.

3. **Coordinación**, para llevar a cabo las acciones necesarias para atender los problemas causados por el pez diablo de una manera eficiente y transparente, así fomentar la colaboración y concurrencia de todos los actores involucrados. Pues uno de los principales problemas expresados es la falta de coordinación y organización no solo entre los actores involucrados sino dentro de las mismas comunidades e instituciones. Será necesario definir y establecer protocolos y acuerdos de coordinación y cooperación entre los actores, y promover constantemente con la participación bien informada.
4. **Divulgación y comunicación**, el éxito de las acciones depende tanto de la actuación oportuna de las autoridades, así como del apoyo y cooperación las comunidades. Es esencial que en todas las actividades se brinde información actualizada y confiable que permita entender el contexto de la problemática y que sea accesible a la población en general. Un ejemplo muy claro es la creencia de que el pez diablo es tóxico o venenoso, entonces se debe dar a la gente información actualizada y confiable sobre este tema, igualmente las instituciones deben contar con información actual, sobre lo que pasa con el pez diablo en las diferentes regiones del país, ya que se piensa que hay zonas más afectadas que otras (San Carlos y Guatuso), pero no hay datos que respalden esta información.
5. **Conocimiento e información técnica**, la toma de decisiones y las acciones a realizar deben basarse en información científica de alta calidad sobre el pez diablo en el RNVSMCN y en Costa Rica en general, y es con lo menos que se cuenta en este momento. Por ello se deberán fortalecer los mecanismos de obtención, intercambio, manejo y acceso de información a nivel local y nacional, donde la investigación científica genere conocimiento para un mejor entendimiento sobre el pez diablo como especie invasora, los impactos que ocasionan y los procesos de restauración, así como implementar prácticas productivas y fomentar el uso de especies nativas, evitando el riesgo de la introducción de otras especies exóticas.

Como se mencionó al inicio esta es una propuesta base, cada uno de los objetivos y de las líneas estratégicas deben ser validados y desarrollados en una plataforma integrada por los actores involucrados, y crear así una estrategia para el RNVSMCN que pueda servir como base para una estrategia nacional. Es un proceso a largo plazo, con diversos componentes los cuales deben basarse en la coordinación y cooperación de los actores involucrados.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS, ALCANCES Y LIMITACIONES

Los resultados presentados son exploratorios; se presenta información sobre el conocimiento actual que se tiene del pez diablo en el RNVSMCN y esta información puede ser utilizada por el RNVSMCN, para construir y encaminar acciones que ayuden a frenar el crecimiento poblacional del pez diablo en este humedal, además que contribuyan a la conservación del ambiente y que pueda ser una oportunidad para que las comunidades diversifiquen sus medios de vida. El análisis

situacional fue general, pues se buscaba tener un panorama de la situación actual de las comunidades y recoger las percepciones y propuestas alrededor del pez diablo, por esa parte se consiguió información muy útil para las instituciones y para explorar las opciones con miras a un plan de aprovechamiento.

La información presentada en este documento muestra los importantes vacíos de información existentes, el alcance del documento es descriptivo y recopilatorio debido a que la falta de información no permite ser más precisos y analizar el tema con más detalle, y por tanto se debe trabajar en generar más información, técnica y socioambiental para generar propuestas y encaminar acciones.

En cuanto a las limitaciones del proceso la principal fue la misma falta de información, la falta de datos técnicos en instituciones que gestionan y administran los recursos naturales, la falta de difusión de la información por parte de las universidades, pues hay datos personales, anecdóticos los cuales no siempre se puede acceder sin tener los contactos adecuados. Otra limitante es la baja participación de la comunidad en las convocatorias para analizar este tipo de temas, esto reduce las opciones de intercambiar conocimientos, y enriquecer la información sobre experiencias o conocimientos locales de la zona. Finalmente no hay una relación armónica entre el pueblo indígena Maleku y las localidades de Caño Negro, esto no representó una limitante al momento de realizar el trabajo pero si podría serlo al momento de implementar alguna acción.

8. CONCLUSIONES

Es indispensable la generación de información actual y confiable en función de establecer prioridades en las acciones enfocadas tanto a las amenazas hacia la biodiversidad como al bienestar humano, así mantener la salud de los ecosistemas y, en consecuencia, el bienestar social y económico de las comunidades.

Si bien la erradicación del pez diablo en el RNVSMCN no representa un objetivo de conservación en sí mismo, es fundamental para alcanzar la conservación del medio ambiente y mantener los procesos ecológicos del humedal que son el sustento de los bienes y servicios que se requiere para la vida diaria de las comunidades y la población en general. Por lo tanto, es absolutamente necesario que se haga frente a esta amenaza conjuntando esfuerzos y estableciendo estrategias que integren la economía de las familias, la conservación de otras especies del humedal, y fortalecimiento del capital social de las comunidades. Esta estrategia presentada debe ser validada por todos los actores involucrados en el refugio, la creación de una mesa de trabajo específica para este tema puede ser un paso importante para comenzar acciones.

La percepción general de las comunidades hacia el pez diablo es negativa, tanto por su aspecto como por ser exótica, pero con una adecuada información, con capacitación continua, con las herramientas adecuadas puede convertirse en una oportunidad. Se requiere una población bien informada y con capacidades para aprovechar este recurso, Pues a pesar de la predisposición y propuestas diversas de comunidades e instituciones a participar de acciones de aprovechamiento y

control del pez diablo en Caño Negro en este momento no hay condiciones mínimas para el aprovechamiento local, existen aspectos en la parte ambiental, social y política que deben ser responsablemente cubiertos.

9. RECOMENDACIONES

Para las comunidades:

Invertir esfuerzos en el fortalecimiento capital social y humano de cada comunidad, además de impulsar la creación de alianzas entre las comunidades y las instituciones. Aprovechar los conocimientos locales e impulsar la creación de nuevas capacidades que permitan que las comunidades y las instituciones sean aliadas, y así poder implementar una estrategia de manejo y control a largo plazo.

Para el RNVSMCN:

Se recomienda impulsar a través de alianzas con universidades u otros centros de investigación la realización de un estudio integral del pez diablo en el RNVSMCN, evaluar abundancia, distribución, comportamientos reproductivos, fuentes de entrada de nuevos individuos, y otras variables. Este estudio debe considerar la época lluviosa y seca por las dinámicas del humedal, así poder entender la estructura de la población, y determinar las acciones más efectivas para reducir la población afectando lo menos posible a especies nativas.

Además de difundir información actual y confiable en las comunidades para evitar especulaciones, por el contrario involucrar a la comunidad en la generación de conocimiento a través de un monitoreo participativo (mínimamente reporte del lugar y número de individuos de pez diablo pescados).

Para el proyecto Humedales:

Se recomiendo al proyecto Humedales crear alianzas con el RNVSMCN para impulsar los estudios técnicos ya mencionados, igualmente alianzas tanto con las comunidades que participaron en este proyecto y con otras comunidades que juegan un rol importante y que también perteneces al distrito de Caño Negro, así promover una mayor participación en las acciones tomadas.

Igualmente por el análisis de la situación de los actores se recomienda que sea el proyecto Humedales sea el impulsor para la creación de la mesa de trabajo, y junto con todos los actores involucrados se pueda validar la información presentada en este trabajo, y se elabore una propuesta que participativa. Esto sería un punto de inicio importante para reforzar el enfoque de responsabilidades compartidas que sería lo más efectivo, de esta manera haber creado capacidades para cuando el proyecto Humedales culmine.

Finalmente se recomienda tanto a Humedales, INCOPECA, universidades y centros de investigación crear alianzas para impulsar estudios técnicos fuera del refugio, así tener una visión integral de este problema en Costa Rica, pues se sabe que está distribuido en varias cuencas por

tanto desarrollar un plan de monitoreo de la población del pez diablo en la vertiente atlántica para determinar las tendencias en cuanto a la abundancia, patrones de distribución, interacciones con otras especies, impactos ambientales, sociales y económicos.

Para los practicantes:

A los practicantes de la conservación y desarrollo se recomienda que durante el trabajo de campo realicen diferentes tipos de convocatoria para las actividades (llamadas telefónicas, panfletos en pulperías, comunicación personal), así mismo asegurarse que esta información llegue a todos los sectores de la población.

También se recomienda ser muy prudentes y responsables con la información brindada a la comunidad, esta debe ser confiable y así evitar especulaciones. Las entrevistas, grupos focales y talleres son una buena oportunidad para transmitir información sobre algún asunto técnico que las comunidades requieren, por tanto los practicantes deben informarse bien sobre los asuntos que su proyecto abarca.

Finalmente recomendar que tengan en cuenta al alcance que el proyecto tendrá, evaluando tiempo y recursos económicos definirlos adecuadamente en sus objetivos, y no perder la dirección de los objetivos durante todo el desarrollo del trabajo de grado, es decir durante la recolección y análisis de la información.

10. LECCIONES APRENDIDAS DE LA EXPERIENCIA

Entre las lecciones aprendidas para los practicantes esta la importancia de reconocer los diferentes sectores de la población, muchas veces contactar solamente a los líderes es sesgar la información, ya que muchas veces existe desinformación sobre las actividades y oportunidades que se generan en las comunidades. A parte de contactar a los líderes se debe hablar abiertamente, panfletos, llamadas telefónicas, invitaciones personales a la población en general aumentará en gran medida la participación y el enriquecimiento de la información recabada.

También es importante entender los procesos que lleva la comunidad, no solo datos, historia y aspectos que aparecen en la información secundaria, sino entender que está pasando con las comunidades en ese momento, y por qué sucedieron así las cosas, esto para contextualizar el trabajo y entender por qué la gente responde de una u otra manera.

11. LITERATURA CITADA

- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 1977. Ley Indígena N° 6172. Costa Rica. Consultado el 6 junio 2016. Disponible en: http://www.iidh.ed.cr/comunidades/diversidades/docs/div_infinteresante/ley%20indigena%20costa%20rica1977.htm
- Ayala -Pérez, LA; Pineda-Peralta A; Álvarez-Guillen, H; Amador-del Ángel, LE. 2014. El pez diablo (*Pterygoplichthys spp.*) en las cabeceras estuarinas de la Laguna de Términos, Campeche. 313 – 336 p. En: Low, A; Quijón, PA; Recagno EM. 2014. Especies invasoras acuáticas: Casos de estudio en ecosistemas de México. 659 pp.
- Bennett, AF. 2004. Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. UICN-Unión Mundial para la Naturaleza. San José, Costa Rica. 3 – 36 p.
- Boisvert, I; Salazar, R. 2004. Acceso de los Indígenas Malekus sobre los recursos naturales, participación en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro. Consultorios Jurídicos Ambientales. Facultad de Derecho. Universidad de Costa Rica. 42 pp.
- Capps, K. 2009. Pleco invasión. Consultado el 15 de mayo 2016. Disponible en: <http://www.plecoinvasion.org/>
- CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica). 2002. Decisión VI/23 adoptada por la Sexta Conferencia de las Partes a la Convención sobre Diversidad Biológica. La Haya, Países Bajos 7-19 de abril de 2002.
- Chacón, D. 2016. Línea de Base del estado de los loricáridos invasores en el humedal protegido de importancia internacional Caño Negro. Documento técnico no publicado. 23 pp.
- Coloma, C.; Caballero, L.; Ricart, M; Bueno, S. 2009. Diagnóstico del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro Arenal- Huetar Norte Costa Rica. Memoria del proyecto de final de carrera de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Barcelona. 194 pp.
- Comité Técnico de División Territorial Administrativa. Ministerio de Gobernación y Policía. 2008 División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica. Serie de Publicaciones Oficiales de la Gaceta. 6a Edición. 68 p.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 94 pp.
- Corea, JT; Hernández, GM; Solís, V; Aguilar AJ. 2014. Distribución y abundancia de peces de la familia Loricariidae (Pleco) y su relación con los peces de interés comercial en los alrededores de la Isla de Ometepe. Encuentro No. 98, 44-59.

- Escalera, C; Arroyo, M. 2006. Caracterización fisicoquímica y alternativas de utilización del *Plecostomus spp.*, en la presa el infiernillo. Informe Final. CIIDIR (Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional). Michoacán. 33 pp.
- Escalera, J.; Cáceres, R.; Díaz A. L. 2013. Las apariencias engañan. Conservación, sociedad local y relaciones de poder: El caso de Caño Negro (Costa Rica). Revista de Antropología Iberoamericana. Vol. 8(3): 369 - 394
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura). 2016. Definición de algunos términos importantes. Departamento de Pesca. Depósito de documentos de la FAO. Consultado el 14 de mayo de 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/w4230s/w4230s09.htm>
- Fiscalía General de la República. 2011. Circular 13-ADM 2011: Política de persecución penal y abordaje de causas indígenas. Costa Rica. Consultado el 6 junio 2016. Disponible en: <http://pueblosindigenas.odd.ucr.ac.cr/index.php/etnias/pueblo-maleku>
- Gutierrez, I; Ramirez, F. 2013. Herramientas para el análisis de género en el ciclo de los proyectos: listas de verificación e instrumentos de análisis. Boletín técnico n°63. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 24pp.
- Herrera, D; Molina A. 2011. Peces diablo (Teleóteo: Siluriformes: Loricariidae) En el río Reventazón, Costa Rica. Biocenosis. Vol. 25 (1-2).
- Imbach, A. 2012. Estrategias de vida. Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales. Primera Edición. Costa Rica. 53pp.
- INBIO (Instituto Nacional de Biodiversidad). 2010. Humedales y ecosistemas marino-costeros. Consultado el 10 de mayo 2016. Disponible en: <http://www.inbio.ac.cr/es/biod/estrategia/Paginas/ecosistema02.html>
- Low, A; Quijón, PA; Recagno EM. 2014. Especies invasoras acuáticas: Casos de estudio en ecosistemas de México. Primera Edición. 659 pp.
- Manreco, Y. 2010. El pez diablo: una especie exótica invasora. Biocenosis. Vol. 23 (2).
- Martínez-Palacios, C A; Campos A; Díaz-Pardo, E; Arreguín, F; Rueda, R; Fonseca, JJ; Gutiérrez-Hernández, A; Pacheco, R; Ramírez-Suarez, JC; Ríos, MG; Durán, EM; Toledo, G; Salas, LG; Rasso, A; Shimadda, MT; Viana, A; Sánchez, E; Ávila, E; Gasca, E. 2010. Bagres armados: ¿erradicación o utilización? Ciencia y Desarrollo 36(247): 28-33. Disponible en: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/247/Articulos/BagresArmados/Bagres1.html>
- Mendoza, R; Contreras, S; Ramírez, C; Koleff, P; Álvarez, P; Aguilar, V. 2007. Los peces diablo: Especies invasoras de alto impacto. Biodiversitas 70: 1-5.

- MINAET (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones); SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación); ACAHN (Área de Conservación Arenal Huetar Norte) 2013. Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro: Plan de Manejo 2012 - 2020. 2ed. San José, Costa Rica. 112 p.
- Molina, A; Herrera, D; Rodríguez, LM. 2010. Informe de peces diablo (Siluriformes: Loricariidae) en la cuenca del río Reventazón, Costa Rica. BRENESIA 73-74: 135-136.
- Naranjo, EJ; Dirzo, R. 2009. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna. Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México. 247-276 p.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2016. Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica 2016. Consultado el 3 octubre 2016. Disponible en: <http://desarrollohumano.or.cr/mapa-cantonal/index.php/ranking-idh>
- Ramsar. 2006. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. Edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza). 6 – 21 p.
- Ramsar. 2015. El Cuarto Plan Estratégico para 2016 – 2024. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas – la “Convención de Ramsar”.
<http://www.ramsar.org/es/humedal/costa-rica>
- Ramsar. 2016. Costa Rica. Consultado el 20 abril 2016. Disponible en: <http://www.ramsar.org/es/humedal/costa-rica>
- Sáenz, I; Sánchez, M.; Cabrera J. 2006. Composición de especies y diversidad de peces en un cuerpo de agua temporal en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. Vol. 54 (2): 639-645.
- Salafsky, N; Margoluis, R; Redford, K. 2001. Adaptive management: a tool for conservation practitioners. Whashington, D. C.: Biodiversity Support Program. 98 pp.
- Smith, RD; Maltby E. 2003. Using the Ecosystem Approach to implement the Convention on Biological Diversity: key issues and case studies. UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 6 – 33 p.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2015. El futuro de la humanidad depende de los humedales. Comunicado de Prensa. Consultado el 14 mayo 2016. Disponible en: <http://www.sinac.go.cr/noticias/Comunicados%20PrensaSINAC/Comunicado%20de%20Prensa.%20%20D%C3%ADa%20de%20los%20Humedales%202015.pdf>
- Survey System. 2016. Sample size calculator. Consultado el 5 mayo 2016. Disponible en: <http://www.surveysystem.com/sscalc.htm>

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis FODA realizado en el grupo focal con las comunidades de Caño Negro y Las Cubas

	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Capital Natural	<p>Contamos con un humedal tipo Ramsar de importancia internacional</p> <p>La presencia de diferentes especies acuáticas y terrestres</p> <p>Tenemos dos estaciones: La época seca y la época lluviosa, ambas con características únicas para disfrutar de la belleza del lugar</p>	<p>Las piñeras y los incendios contaminan el medio ambiente</p>	<p>Potencial de la zona para el aviturismo</p>	<p>Vegetación invasora (nativa) que ayuda a acumular sedimentos en las bocas de las lagunas</p>
Capital Cultural	<p>Tenemos una importante cultura que tenemos que rescatar (homenaje a San Gerónimo, fiesta cultural que se hacía hace 55 años).</p> <p>Festival del Gaspar</p> <p>Comidas típicas en Semana Santa</p>	<p>No se están realizando las actividades porque la gente no se involucra o hay falta de comunicación.</p>	<p>Potencial para incorporar en las actividades turísticas.</p>	<p>Aculturización</p>
Capital Infraestructura	<p>Creación de proyecto BID turismo</p> <p>Instituciones públicas como INDER dan</p>	<p>Tardanza en las obras y mal uso de los puentes</p>	<p>Infraestructura que proviene de proyectos externos</p>	<p>Si no se organizan la concesión pueden adquirirlas</p>

	<p>oportunidades de proyectos y mejorar infraestructura</p> <p>Instituciones como ICT están involucrándose en la comunidad para el mejoramiento de la infraestructura turística</p>		<p>Puede ser concesionada a los grupos locales como parte de los servicios no esenciales de las ASP</p>	<p>empresas externas</p>
<p>Capital Financiero</p>	<p>Al ser un lugar de importancia turística hay oportunidad y disposición de organizarse y así aumentar nuestro capital financiero</p>	<p>Organización individual o familiar para aprovechar los recursos que nos brinda el refugio</p>	<p>Diversificar el turismo para que no haya saturación en la oferta de servicios</p>	<p>Crecimiento desmedido y desorganizado de actividades económicas como las piñeras</p>
<p>Capital social</p>	<p>Hoy en día hemos aprendido de nuestros errores y empezamos a organizarnos en asociaciones de diferentes categorías</p>	<p>Falta de organización entre la comunidad y respetar los acuerdos adquiridos</p>	<p>Las capacitaciones que pueden brindar el Instituto Nacional de Aprendizaje y el Instituto Costarricense de Turismo</p>	<p>Falta de seguimiento y acompañamiento de las instituciones que tienen que ver con la gestión y fortalecimiento del capital social, humano y financiero.</p>
<p>Capital Humano</p>	<p>Aumento y asistencia de nuestros integrantes para empezar a trabajar</p>	<p>Poca organización familiar</p> <p>Falta de solidaridad y competencia leal en las actividades, reuniones, etc.</p>	<p>Formarse para atender la actividad del turismo pero reconociendo que depende de los recursos naturales.</p>	<p>Mala educación y falta de conciencia de las personas en el uso de los recursos</p> <p>No hay cumplimiento de leyes por parte de los turistas</p>

Capital Político	Contactos y alianzas positivas en la nueva administración en los Chiles	La municipalidad no se preocupa por los caminos	Reconocimiento de la importancia del humedal por parte de organizaciones y del estado	El cambio de las autoridades municipales
------------------	---	---	---	--

ANEXO 2. Fotografías del trabajo de campo



A. Grupo focal con los pescadores de la comunidad indígena Maleku



B. Grupo focal con las comunidades de Caño Negro



C. Reunión con personas de la comunidad de Veracruz para conocer su experiencia con el pez diablo

ANEXO 3. Fotografías del pez diablo en el RNVSMCN



A. Túneles utilizados por el pez diablo en las paredes del río (Chacón 2016)



B. Cormorán alimentándose de pez diablo (Chacón 2016)



**C. Individuos de pez diablo pescados en las quebradas de los territorios Maleku
(Lacayo 2016)**