

UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO INTERNACIONAL EN CONSERVACIÓN
Y MANEJO DE VIDA SILVESTRE

CARACTERIZACIÓN DE LA INTERACCIÓN HUMANO-NUTRIA (*Lontra longicaudis*) EN LA
REGIÓN SUR DE LA CUENCA DEL LAGO DE ATITLÁN, GUATEMALA

Bárbara Isabela Escobar Anleu

Heredia, mayo de 2018

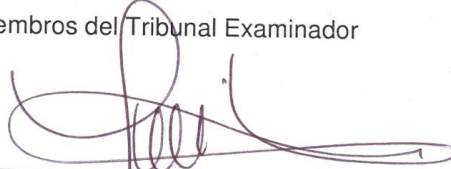
Tesis sometida a consideración del Tribunal Examinador de Postgrado
de la Universidad Nacional para optar al título de Magister Scientiae
en Conservación y Manejo de Vida Silvestre

CARACTERIZACIÓN DE LA INTERACCIÓN HUMANO-NUTRIA (*Lontra longicaudis*) EN LA
REGIÓN SUR DE LA CUENCA DEL LAGO DE ATITLÁN, GUATEMALA

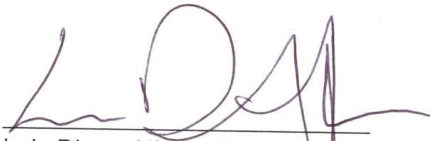
Bárbara Isabela Escobar Anleu

Tesis presentada para optar al grado de Magister Scientiae en Conservación y Manejo de
Vida Silvestre. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de
Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.

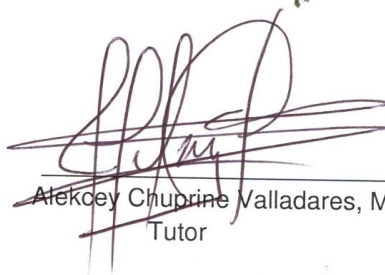
Miembros del Tribunal Examinador



Luis Alfredo Miranda Calderón, Ph.D.
Presidente del Consejo Central de Posgrado o su representante



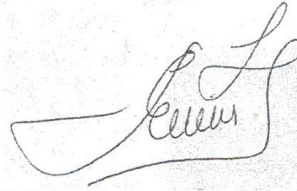
Luis Diego Alfaro Alvarado, Ph.D.
Representante de la Dirección del
ICOMVIS



Aleksey Chuprine Valladares, M.Sc.
Tutor



José Manuel Mora Benavides, Ph.D.
Asesor



Jorge Erwin López Gutiérrez, Ph.D.
Asesor



Bárbara Isabela Escobar Anleu
Sustentante

RESUMEN

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), también conocida como perro de agua en Guatemala, es un mamífero carnívoro de la familia Mustelidae que se distribuye desde México hasta Argentina. La nutria es una especie predominantemente piscívora y, a pesar de tener una distribución amplia, se conoce poco sobre características como sus horarios de actividad y sus hábitos alimentarios en la región. Las nutrias son de los mamíferos más comúnmente asociados a conflictos con humanos, ya que suelen tener un impacto sobre las actividades de pesca y acuicultura. Estos conflictos no sólo afectan las actividades económicas de las personas, sino también a las poblaciones silvestres ya que las actividades antrópicas, así como la actitud y acciones de las personas ante el conflicto, se convierten en una amenaza para las nutrias. El objetivo general de este estudio fue caracterizar la interacción humano-nutria en la comunidad Santa Cruz Quixayá, en Sololá, Guatemala. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los 15 productores de tilapia (*Oreochromis aureus*) en el área y se determinó que la percepción que tienen sobre la nutria es principalmente negativa, no sólo porque la asocian con pérdidas económicas sino por creencias y anécdotas que circulan dentro de los pobladores. Se utilizaron 13 cámaras trampa y con ello se evidenció que la frecuencia con la que las nutrias visitan los estanques, es menor a la que creen los productores ya que ellos le atribuyen la mayoría de la pérdida a esta especie, cuando únicamente se obtuvo un registro de la misma en los videos. Por otro lado, las cámaras trampa registraron que las especies que se alimentan de las tilapias de los estanques son aves: zanate (*Quiscalus mexicanus*), garza blanca (*Ardea alba*) y martín pescador (*Chloroceryle americana*). Para conocer más sobre la interacción que ocurre en el área, también se recolectaron excretas de la nutria y se calculó la frecuencia de aparición. Se encontraron restos de peces distintos a tilapia en 96.49% de las muestras, tilapia en 73,68%, insectos en 31,58%, vertebrados en 15,79%, caracoles en 12,28% y cangrejos en 1,75 %. Aunque la frecuencia de tilapia fue relativamente alta, la discrepancia con lo registrado en las cámaras puede ser porque las nutrias se están alimentando de tilapia que se encuentra en el río, la cual ha sido liberado, por desconocimiento o accidente, por los productores. Se recomienda dar a la comunidad información sobre los hábitos y la biología de la nutria ya que el desconocimiento es el principal motivo por el que la perciben como algo negativo. También es necesario informar sobre la relación que tiene el uso inapropiado del recurso

hídrico con los impactos que las personas han percibido en sus actividades productivas. Respecto a medidas físicas, se recomienda cercar los estanques, pero, sobre todo, cubrirlos para evitar que las aves pesquen. También se recomienda promover la búsqueda de financiamiento mediante proyectos de conservación y turismo para que las personas del lugar puedan percibir los beneficios de coexistir con la vida silvestre.

Palabras clave: acuicultura, conflicto, depredación, dieta, tilapia.

AGRADECIMIENTOS

A toda la comunidad de Santa Cruz Quixayá y a la iniciativa de CEPEK por compartir su tiempo, conocimientos y experiencia. En especial a Marvin Sicay y a José Armando Bixcul y a sus familias por su hospitalidad.

A los miembros de mi comité de tesis, Alekcey, José Manuel y Jorge Erwin, por toda su paciencia, apoyo, comprensión y orientación durante este proceso.

A Rony Lec, coordinador del IMAP, por haberme puesto en contacto con la comunidad de Santa Cruz Quixayá.

A Josué García por su ayuda en la determinación de la especie de tilapia y en la extracción de escamas y otolitos de referencia.

A Diego Juárez y Diego Elías por sus sugerencias y ayuda en las consultas relacionadas con el análisis de escamas y otolitos.

Al Programa Regional de Intercambio Académico (DAAD) por financiar mi investigación y todos mis estudios de posgrado durante los 28 meses de la maestría en Costa Rica.

A IDEA WILD por la donación de cámaras trampa.

A José Soto por facilitar el traslado del equipo donado por IDEA WILD.

A la ARNPG y a Javier Rivas por el préstamo de cámaras trampa.

A Pavel Quevedo por su apoyo en el trabajo de campo y a lo largo de todo este proceso.

DEDICATORIA

A toda mi familia, pero en especial a mi mamá, Sandra, y a mi hermano, Ricardo.

A los hacedores.

“Los hacedores son aquellos que apuestan la vida al creer y al crear. Piensan que sus ideas y proyectos, por muy descabellados que parezcan a los demás, pueden llegar a ser cosas trascendentes. Son necios o pacientes, brillantes o locos. A veces no tienen nada en las manos, pero convencen a cualquiera de que los apoyen en sus empresas. Toman sus sueños y hacen que los demás también podamos verlos y, sobre todo, nos enseñan a soñar. Lo importante, es precisamente eso, soñar ininterrumpidamente, pues si estos soñadores despiertan, pierden todo el sentido de su vida. Ser un "hacedor" tiene sus requisitos. El primero seguramente será la terquedad. No se puede ser un hacedor si no se es insistente en estar haciendo. Si se quiere escribir un libro, pintar un cuadro o componer una pieza musical (en el plano del arte, que no es el único en el que se puede crear), no sólo es necesario trabajar durísimo, durante el día o en la noche, durante los fines de semana, quitándoles tiempo a la familia o robándoselo al empleo ordinario, sino que además hay que trabajar para abrir un espacio donde nuestro trabajo pueda llegar a un público. El segundo es la paciencia. No hay que hacer las cosas para que sean inmediatamente reconocidas. Posiblemente tengamos suerte y la gente se interese por nuestro trabajo, puede que no. Es necesario que el objetivo sea convencernos a nosotros mismos que lo que estamos haciendo es una forma de reafirmar nuestra vida, aferrarnos a ella. Conozco a muchos que han desperdiciado su talento, haciéndose al gusto del público, en lugar de esperar que sus propuestas más arriesgadas llegaran a tener eco. Eso quizá sea lo más terrible que le puede pasar a un hacedor. Para hacer, sobre todo en Guatemala, es necesario resistir los embates del desencanto, el escepticismo y la mediocridad. Desgraciadamente estamos en una sociedad que exige una estatura media, una vida media, un talento medio. Este es un lugar que nos exige sobrevivir, pelear. Pero vale la pena subirse al ring y resistir, aunque sea por curiosidad”.

Javier Payeras

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	I
AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIA	IV
LISTA DE CUADROS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE ANEXOS.....	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	6
3. ÁREA DE ESTUDIO.....	7
4. METODOLOGÍA.....	9
4.1. Interacción nutria-humano.....	9
4.2. Depredadores de tilapia en las áreas de conflicto potencial	11
4.3. Hábitos alimentarios de la nutria	12
5. RESULTADOS	15
5.1. Caracterización de la interacción.....	15
5.1.1. Información general	15

5.1.2.	Caracterización de las granjas de cultivo y situación de la producción	17
5.1.3.	Interacción con la nutria	21
5.1.4.	Información sobre la población de nutria en la comunidad	25
5.1.5.	Información sobre medidas de manejo.....	28
5.2.	Depredadores de tilapia en las áreas de conflicto potencial	32
5.3.	Hábitos alimentarios de la nutria	34
6.	DISCUSIÓN.....	37
6.1.	Interacción nutria-humano.....	38
6.2.	Depredadores de tilapia en las áreas de conflicto potencial	44
6.3.	Dieta de la nutria.....	45
6.4.	Medidas de manejo	47
7.	CONCLUSIONES.....	50
8.	RECOMENDACIONES.....	53
9.	LITERATURA CITADA	56
10.	ANEXOS	67

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
Cuadro 1. Especies silvestres grabadas con las cámaras trampa colocadas frente a los estanques de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	33
Cuadro 2. Especies y eventos asociados a depredación en estanques de productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	34

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Área de estudio de la interacción entre el humano y la nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	8
Figura 2. Ubicación de las cámaras trampa en el área de estudio de la interacción entre el humano y la nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	12
Figura 3. A. Escamas y B. otolitos utilizados como referencia para identificar la presencia de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>) en las heces de nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) en Quixayá, Guatemala.	13
Figura 4. Años que tienen los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá de residir en el área de estudio.	15
Figura 5. Actividades a las que se han dedicado los productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.	16
Figura 6. Actividades a las que se dedican en la actualidad los productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	16
Figura 7. Número de estanques (pasado y presente) de cada productor de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	17
Figura 8. Estimado de tilapias por productor de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	17
Figura 9. Causantes de la muerte de tilapia en los estanques de productores del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.	19
Figura 10. Medidas que han implementado los productores para disminuir la pérdida de tilapia en los estanques en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	20
Figura 11. Disposición a pérdida mensual de tilapia por parte de los productores del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	20
Figura 12. Sentimientos asociados con la nutria por parte de los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	22
Figura 13. Percepción de daños y beneficios causados por la nutria según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	24
Figura 14. Pérdida de tilapia atribuida a la nutria según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	24
Figura 15. Frecuencia de encuentros con la nutria según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	26

Figura 16. Percepción sobre la presencia de la nutria en el área según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	26
Figura 17. Época en que la nutria es más frecuente, según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	27
Figura 18. Motivaciones para continuar con la crianza de tilapias según los productores en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	29
Figura 19. Medidas que mejorarían la producción de tilapia según los productores del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.....	30
Figura 20. Presas encontradas en heces de nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) recolectadas en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	35
Figura 21. Muestra de heces de nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) encontrada sobre una roca en el río Quixayá, en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.	35
Figura 22. A) Escama y B) otolito de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>) encontrados en heces de nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) recolectadas en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.	36
Figura 23. Restos de A) crustáceo y B) mamífero encontrados en heces de nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) recolectadas en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.	36

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Página
Anexo A. Formato de entrevista semiestructurada realizada a productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala	67

1.INTRODUCCIÓN

En los últimos siglos han aumentado las especies de vertebrados y depredadores en peligro de extinción y una de las causas es que suelen alimentarse de recursos que también son aprovechados por los humanos y estas interacciones generan competencia por recursos (Yodzis 2001). Las interacciones humano-vida silvestre se definen por impactos positivos y negativos entre ambas partes y son eventos influenciados por la apreciación de una situación o experiencia previa (Organ *et al.* 2006). Los conflictos son aquellas interacciones, económicas, sociales o políticas negativas, reales o percibidas, entre los humanos y la vida silvestre (Messmer 2009). La intensidad de estos conflictos puede estar asociada con el grado del daño que causa la vida silvestre y al énfasis que los conservacionistas ponen a la protección de estas especies (Rauschmayer *et al.* 2008). Este tipo de interacciones son inevitables en áreas donde existe conflicto de intereses con recursos en común como espacio o alimento. Estas interacciones pueden afectar a especies amenazadas, pero también las actividades económicas de las comunidades humanas (Madden y McQuinn 2014, Freitas *et al.* 2007), por lo que es un reto encontrar una manera de reconciliar la necesidad de conservar la vida silvestre, mientras se protegen los derechos y la propiedad de las personas (Woodroffe *et al.* 2005).

El conflicto más estudiado es aquel entre depredadores-ganado, con ejemplos como la depredación de ganado ovino por lobos en Norteamérica y Europa, de ovejas y renos (*Rangifer tarandus*) por lince (*Lynx lynx*) en Escandinavia, de ganado bovino por jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) en Venezuela y Guatemala, así como por el leopardo de las nieves (*Panthera uncia*) en los Himalayas (Amit *et al.* 2013, Escobedo 2011, Oli *et al.* 1994, Linnell *et al.* 2001, Mech *et al.* 2000, Soto-Shoender y Giuliano 2011, Western 1997). Sin embargo, los conflictos también ocurren en contextos de competencia entre especies piscívoras y actividades humanas relacionadas con pesquería o acuicultura. En Europa, las principales especies silvestres involucradas en este tipo de conflicto son aves como los cormoranes (*Phalacrocorax carbo*) y garzas (*Ardea cinerea*), pero también mamíferos como los castores (*Castor fiber*) y nutrias (*Lutra lutra*) (Freitas *et al.* 2007, Halley y Rosell 2002, Kloskowski 2011, Kranz 2000, LeBlanc 2003, Lekuona 2002). En Sudamérica, estos estudios se han enfocado en las nutrias *Pteronura brasiliensis* y *Lontra longicaudis*

(Barbieri *et al.* 2012, Fonseca y Marmontel 2011, Gomez *et al.* 2014, Lacomba *et al.* 2001, Recharte *et al.* 2008, Rezende *et al.* 2014, Rosas-Ribeiro *et al.* 2012).

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) es un mustélido semiacuático con una distribución que va desde el noroeste de México, hasta el sur de Uruguay, Paraguay y a lo largo de la porción norte de Argentina (Chehebar 1990, Lariviere 1999, Wilson y Reeder 1993). Usualmente está desde el nivel del mar hasta 1.700 msnm, aunque en México existen algunos registros hasta 2.000 msnm (Gallo-Reynoso 1997, Santos-Moreno *et al.* 2003) y la mayor altitud observada es de 3.000 msnm en Argentina (Eisenberg y Redford 1999, Lariviere 1999). La especie habita principalmente ríos caudalosos con corrientes rápidas o lentas, pero también arroyos secundarios en bosques tropicales y climas fríos, siempre sobre las corrientes y fuentes de agua, que son sitios fundamentales para obtener su alimento. También se ha observado en presas, manglares, lagos y lagunas de agua dulce, así como en zonas costeras, principalmente cuando tienen abundante vegetación ribereña y sitios para protección (Gallo-Reynoso 1989, Gallo-Reynoso 1997, Lariviere 1999, Aranda 2000, Sánchez *et al.* 2007, Simón 2003, Soler 2005).



Figura 1. Nutria neotropical (*Lontra longicaudis*).

(Fuente: ARKive)

Aunque el principal alimento de la nutria son peces, crustáceos y moluscos, se considera una especie oportunista ya que también puede alimentarse de pequeños mamíferos, aves, reptiles, anfibios, insectos y hasta frutos (Lariviere 1999, Quadros y Monteiro-Filho 2000, Gallo-Reynoso *et al.* 2008). La nutria neotropical es una especie versátil que puede tolerar ciertas modificaciones ambientales e incluso llegar a ocupar áreas próximas a actividades humanas. Sin embargo, las poblaciones más grandes se encuentran en áreas con poca perturbación (Lariviere 1999).

Las actividades humanas que suelen verse afectadas por las distintas especies de nutrias, son aquellas relacionadas con pesquería o acuicultura ya que las granjas de peces proveen a las nutrias alimento abundante y fácilmente disponible (Freitas 2007, Lanszki *et al.* 2001) y causan así potenciales conflictos con las personas. Además, los conflictos nutria-humano son cada vez más frecuentes debido al crecimiento de la población humana, así como al aumento en el número de operaciones comerciales relacionadas con pesquería (Wisniowska 2006). Existen estudios sobre conflicto con la nutria europea (*Lutra lutra*) y nutria neotropical (*L. longicaudis*) debido a la depredación de peces en estanques en granjas de producción, así como en trampas artesanales para pesca. Estos estudios se han realizado principalmente en distintas partes de Europa, así como en Brasil (Barbieri *et al.* 2012, Freitas *et al.* 2007, Kloskowski 2005, Kloskowski 2011, Rezende *et al.* 2014, Skaren 1990, Trindade 1991). La información de la nutria en Guatemala se limita a algunas menciones en los planes maestros de algunas áreas protegidas, así como a observaciones casuales documentadas con fotografías por parte de pobladores. Esta falta de información es una amenaza importante ya que impide tomar decisiones y desarrollar estrategias correctas para promover su conservación (Quintana y Juárez 2013).

A modo de justificación, es importante mencionar que las nutrias viven en hábitats particularmente frágiles, como cuerpos de agua, y estos ecosistemas suelen ser inestables debido tanto a causas naturales como a efectos antrópicos (Davis y Fitzgerald 2004). La nutria es un depredador que se localiza en la parte superior de la cadena trófica en ambientes acuáticos y debido a sus requerimientos espaciales, alimentarios y etológicos, se consideran especies indicadoras de la perturbación en ecosistemas acuáticos (Holl y Cairns 2002, Kruuk 2006). Además, la nutria está catalogada en la categoría de casi amenazada según la UICN, lo cual significa que, aunque según los criterios de evaluación utilizados aún

no califica como vulnerable, en peligro o críticamente amenazada, está cerca de calificar para estas categorías en un futuro (IUCN 2015). La especie también se encuentra en la categoría 2 del Listado de Especies Amenazadas –LEAs- del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, la cual incluye aquellas especies que se encuentran en peligro de extinción por pérdida de hábitat, comercio o con poblaciones muy pequeñas. Esta categoría también incluye aquellas especies con endemismo nacional o regional con distribución limitada (CONAP 2006). La nutria también se encuentra en el apéndice I de CITES, el cual incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de individuos de estas especies está sujeto a reglamentación particular y estricta, con el fin de no poner en mayor peligro su supervivencia y únicamente se autoriza bajo circunstancias excepcionales (CONAP 2006). Las amenazas más importantes para las nutrias son la presencia humana, la degradación de su hábitat, la cacería y la contaminación. Sin embargo, la mayor amenaza es la reducción de disponibilidad de alimentos (Kruuk 2006). Convivir con especies silvestres también puede suponer costos significativos para las personas locales. Algunos de estos costos pueden estar asociados con la depredación de especies de interés comercial, así como renunciar a ciertas decisiones económicas o de estilo de vida, como resultado de imposiciones necesarias por la presencia de animales silvestres o áreas de conservación. Por otro lado, la respuesta a estos costos por parte de las personas suele ser el control letal, por lo que los conflictos humanos-vida silvestre son una amenaza significativa para la fauna silvestre (Woodroffe *et al.* 2005). Para que los planes de conservación sean realmente efectivos deben solucionarse los conflictos potenciales y esto requiere considerar la coexistencia de las personas y la vida silvestre para resolver, o por lo menos mitigar, los impactos (Woodroffe *et al.* 2005). Finalmente, la región planteada como área de estudio es San Lucas Tolimán forma parte de la Reserva de Usos Múltiples de la Cuenca del Lago de Atitlán –RUMCLA- en Guatemala. La RUMCLA es un sitio de importancia cultural, económica y natural por lo que es un foco de interés para actividades de conservación y desarrollo en el país (CONAP 2007). En el área de estudio, aunque la pesca no es una actividad económica exclusiva (la mayoría de personas la combina con agricultura y otros oficios), las actividades relacionadas con peces, como la acuicultura, sirven para complementar la economía familiar y la subsistencia en muchos casos (Dix *et al.* 2003). La tilapia (*Oreochromis aureus*) es una de las especies más utilizadas con fines comerciales y de subsistencia (Dix *et al.* 2003) y existen reportes no documentados de conflictos y cacería de nutrias en comunidades de la

región, relacionados con la producción de tilapia. A pesar de esto, en el poblado de Santa Cruz Quixayá no hay presencia de instituciones que den acompañamiento o asesoría a los productores sobre cómo abordar la situación. En la actualidad, la gestión de la vida silvestre inevitablemente incluye la dimensión política y el involucramiento de múltiples actores, ya que las decisiones relacionadas con vida silvestre a menudo se toman dentro de un contexto político amplio (Ludwig *et al.* 2001).

A pesar de todo lo mencionado anteriormente, en Guatemala no hay suficiente información sobre la nutria por lo que es necesario estudiar esta interacción y así generar datos que permitan tomar medidas adecuadas para la conservación de la especie. La vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos, el papel que juega la nutria en los ecosistemas, su estado de conservación, la poca información generada, la importancia de involucrar aspectos sociales en el manejo de vida silvestre y el potencial del área de estudio son factores que justifican la importancia de esta investigación.

2.OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la interacción humano-nutria (*Lontra longicaudis*) en la región sur de la Cuenca del Lago de Atitlán, Guatemala.

Objetivos específicos

- 1.Caracterizar la interacción nutria-humano y su afectación para los actores locales.
- 2.Determinar los hábitos alimentarios de la nutria (*Lontra longicaudis*) en las áreas de conflicto potencial.
- 3.Identificar las especies de depredadores de tilapia en las áreas de conflicto potencial.

3.ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la comunidad Santa Cruz Quixayá, del municipio de San Lucas Tolimán, departamento de Sololá, Guatemala. Este sitio forma parte de la Reserva de Usos Múltiples de la Cuenca del Lago de Atitlán –RUMCLA-. El municipio de San Lucas Tolimán es uno de los 12 pueblos que se encuentran a las orillas del Lago de Atitlán. Colinda al norte con el Lago de Atitlán y el municipio de San Antonio Palopó (Sololá), al este los municipios de Pochuta y Patzún (Chimaltenango), al sur el municipio de Patulul (Suchitepéquez) y al oeste el municipio de Santiago Atitlán (Sololá). San Lucas Tolimán tiene una extensión de 116 km², de los cuales la mayoría tienen un uso agrícola, pero también existen áreas protegidas y volcanes, como el Tolimán y Atitlán (Barrientos 2008).

La precipitación promedio anual fue de entre 2.000 y 4.000 mm y es un parámetro fundamental que define las condiciones de la vegetación en el área (Girón 2008). La temporada con abundante lluvia, es entre mayo y octubre. Hay una temporada de reducción de lluvia entre julio y agosto y otra de noviembre a abril (Girón 2008). Según la clasificación de Holdridge (1968), en el área hay dos zonas de vida: Bosque muy húmedo subtropical cálido (entre 800 y 1.600 msnm) y Bosque húmedo montano bajo subtropical (entre 1.500 y 2.400 msnm) (USAID 2010).

Respecto a los cuerpos de agua, el área de estudio se encuentra sobre laderas de alta pendiente (lo cual aumenta el riesgo de erosión) y está conformada por abundantes cauces o quebradas que drenan desde las partes altas, hasta la zona central. Los cauces torrenciales son estacionales, están formados por pequeñas cuencas con gran desnivel y provocan alta velocidad del flujo (Hernández y Núñez 2010). En el área también existen dos ríos principales (Santa Teresa y Quixayá) que son afluentes del río Madre Vieja. La comunidad de Santa Cruz Quixayá, además, cuenta con agua proveniente de distintos nacimientos (Barrientos 2008).

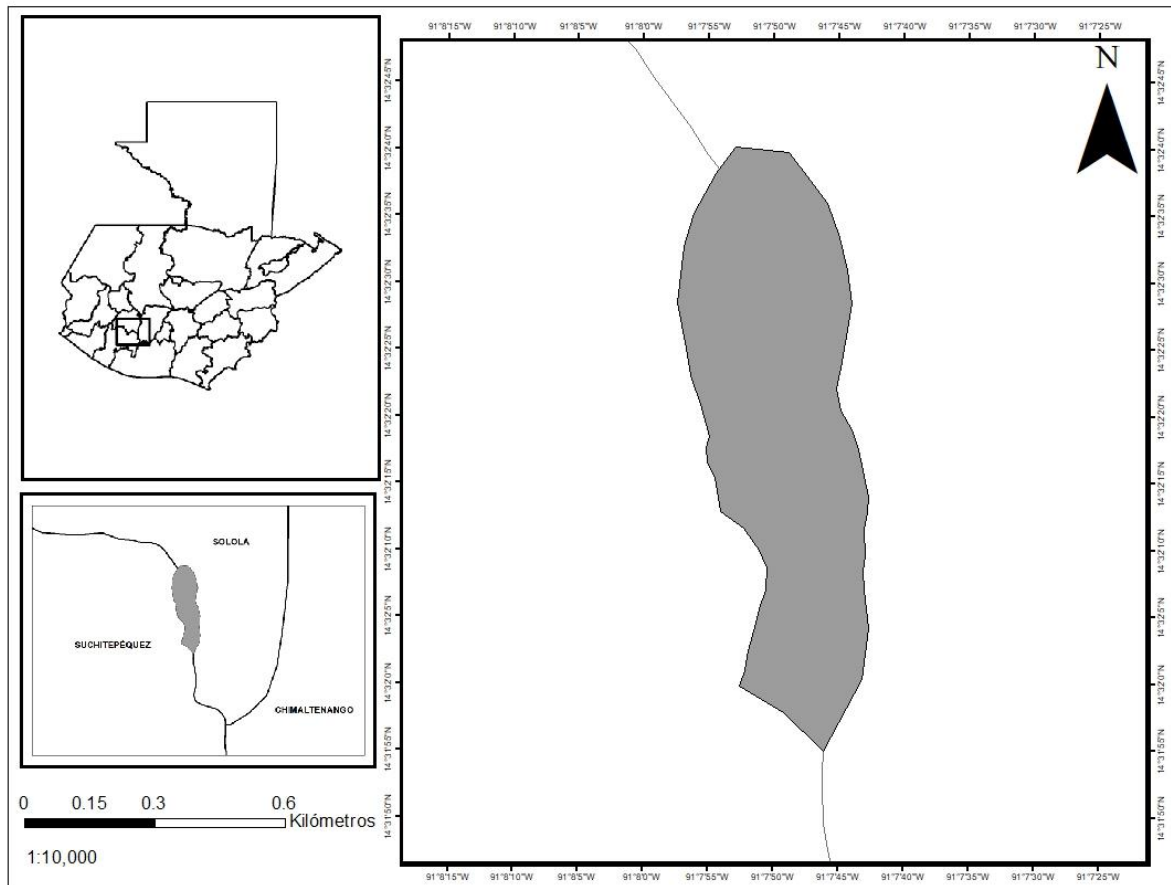


Figura 2. Área de estudio de la interacción entre el humano y la nutria (*Lontra longicaudis*) en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

4.METODOLOGÍA

4.1. Interacción nutria-humano

Para caracterizar la interacción nutria-humano en el área de estudio se utilizó el método fenomenológico (Gurdián-Fernández 2007). Este consiste en estudiar un fenómeno tal y como es percibido, experimentado y vivido por una persona. Parte de la estructura del contenido y de la interpretación de la realidad a través del significado subjetivo, el cual tiene una connotación social debido a que responde a la interpretación de las personas (Gurdián-Fernández 2007).

La técnica utilizada, dentro del método fenomenológico, fue la entrevista semiestructurada. El objetivo de la entrevista en investigación cualitativa es obtener descripciones del mundo vivido por los entrevistados, para hacer interpretaciones del significado que tienen los fenómenos (Kvale 1996). Esta etapa de la investigación termina una vez se ha recogido y descrito suficiente material como para realizar una categorización que pueda nutrir un buen análisis, interpretación y teorización para conducir a resultados valiosos (Martínez 2009). Utilizando una muestra por conveniencia, las entrevistas fueron realizadas a 15 productores, los cuales corresponden a las personas en la localidad que producen o producían tilapias. Las muestras por conveniencia pueden referirse a los casos disponibles para el tema de interés (Hernández, Fernández y Baptista 2010). Las entrevistas cualitativas son conversaciones sobre el tema de investigación, en las cuales el investigador define distintos grados de estructura y dirección. En una entrevista semiestructurada, por ejemplo, se usa una guía escrita para asegurarse de cubrir una lista de temas de interés que han sido definidos previamente. Estas guías pueden ser preguntas abiertas o simplemente temas generales. Las entrevistas semiestructuradas son más dirigidas que las no estructuradas, pero más flexibles que los cuestionarios (Newing *et al.* 2011).

La fortaleza de las entrevistas cualitativas es que proveen información sobre antecedentes y contexto, generan ideas, permiten descubrir lo inesperado y proveen información profunda de la visión, perspectiva y motivación de cada participante. Pueden utilizarse para diversos propósitos, desde obtener información de una persona específica con conocimiento privilegiado hasta explorar la visión que tiene un grupo de personas de una población en particular (Newing *et al.* 2011). Las entrevistas informales, no estructuradas y semiestructuradas generalmente se clasifican como cualitativas y usualmente se analizan cualitativamente (Newing *et al.* 2011).

Dentro del marco de investigación cualitativa, las entrevistas suelen buscar profundizar en la vida social, más allá que en la apariencia y el significado manifiesto. Esto requiere que el investigador esté inmerso en investigación de campo, para establecer relaciones continuas y fructíferas con los entrevistados y a través de la contemplación teórica para abordar el problema de la investigación en profundidad (Crouch y McKenzie 2006). Por lo tanto, un número pequeño de casos (menos de 20, por ejemplo) facilita una estrecha asociación del investigador con los entrevistados y aumenta así la validez de la investigación en ciertos entornos (Crouch y McKenzie 2006).

MUESTRA POR CONVENIENCIA

La entrevista utilizada en este trabajo se dividió en cinco secciones principales (Anexo 1), en las cuales se usaron preguntas abiertas y escala de Likert. Primero, se caracterizó a cada productor con su nombre, los años que ha vivido en Quixayá, a qué se ha dedicado y a qué se dedica en la actualidad. En la segunda sección se caracterizó la granja de cultivo de tilapias de cada productor, así como la situación de su producción. En la tercera sección se indagó sobre la interacción que existe entre la nutria y los productores, se profundizó en encuentros pasados, lugares donde las han visto, sentimientos que les han provocado estos encuentros, su percepción sobre el impacto que tiene la especie, así como conocimiento de la misma. La cuarta sección abordó el tema de la población de nutria en el área, se preguntó sobre la frecuencia, época y cambios que los productores han notado en la abundancia de la especie. Finalmente, se abordaron algunas preguntas para conocer intereses, motivaciones y disponibilidad de cada productor para tomar medidas de manejo que permitan continuar con la producción de tilapia, pero también conservar a la nutria (Anexo 2).

El análisis cualitativo generalmente consta de cuatro etapas, las cuales se aplicaron para la información obtenida de las entrevistas. Las etapas son: determinación de las unidades de análisis, categorización o codificación, establecer posibles explicaciones o conjeturas y la interpretación de los resultados (Gurdián-Fernández 2007).

4.2. Depredadores de tilapia en las áreas de conflicto potencial

Para determinar cuáles especies depredan la tilapia de los estanques se utilizaron 13 cámaras trampa las cuales se colocaron frente a los estanques de tilapia de 10 de los productores de la comunidad (Figura 2). Las cámaras fueron colocadas entre el 16 y 19 de junio de 2017 y fueron retiradas entre el 20 y 21 de diciembre del 2017.

Las cámaras fueron programadas para registrar fecha y hora, tomar videos de 20 segundos con la resolución máxima de 8 MP, en modo de detección continua (activadas las 24 horas del día) y con un intervalo de 60 segundos entre cada evento. Las cámaras fueron revisadas cada mes, para descargar la información y evitar que se llenaran las tarjetas de memoria, así como para cambiarles baterías cuando fuera necesario.

Las cámaras trampa son una técnica avanzada que permite minimizar errores potenciales en decisiones de manejo, ya que permite obtener evidencias más precisas a través de la fotocaptura de especies elusivas (Ancrenaz *et al.* 2012). En la actualidad, esta tecnología se usa para detectar presencia o ausencia de animales, registrar horas de actividad, comportamientos e incluso para control y vigilancia dentro de las áreas protegidas (Díaz-Pulido y Payán 2012). Una de las principales ventajas de usar cámaras trampa es que, una vez colocadas, el trabajo no depende directamente de la presencia de un observador. Esto significa que se puede obtener información de grandes áreas, por períodos extensos, con relativamente baja demanda de personal (Ancrenaz *et al.*, 2012). Aunque únicamente se obtuvo un registro de nutria, se documentó la presencia de otras especies en el área y se consideró como registro individual a cada individuo que aparecía en los videos.

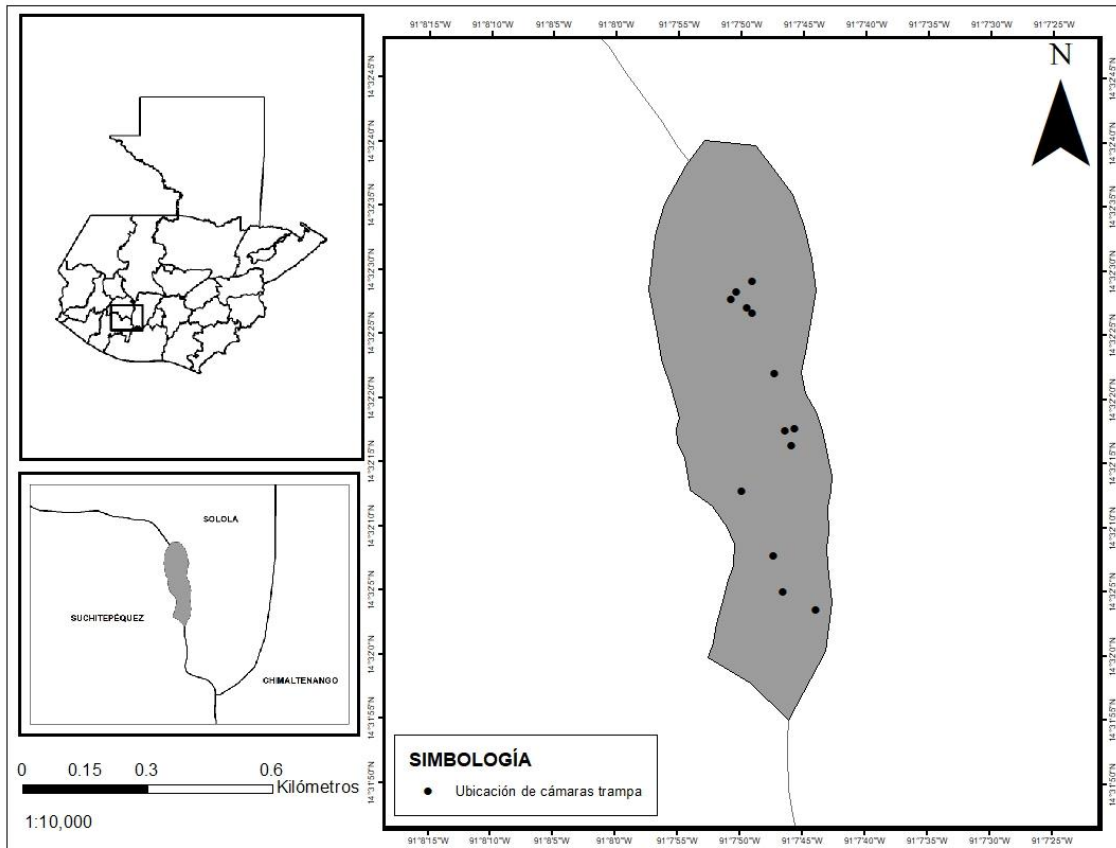


Figura 3. Ubicación de las cámaras trampa en el área de estudio de la interacción entre el humano y la nutria (*Lontra longicaudis*) en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

4.3. Hábitos alimentarios de la nutria

Para determinar algunas características sobre los hábitos alimentarios de las nutrias en el sitio de interés se recolectaron excretas. Para esto se realizaron recorridos, a pie, dentro del río o en su ribera donde no fue posible caminar dentro de él. Para detectar las excretas se buscaron sobre rocas, troncos o arena a lo largo del río. Las excretas son de forma más o menos cilíndrica y de un color variable que depende del contenido (Aranda 2012). Por lo general suele tener escamas, restos óseos y partes duras de crustáceos por lo que tienen poca consistencia y se desbaratan fácilmente (Aranda 2012). Las excretas halladas, se recolectaron y almacenaron en bolsas plásticas separadas, en las cuales se anotaron datos como coordenada, fecha y sustrato.

Las heces se analizaron con ayuda de pinzas y estereoscopio para separar y determinar la presencia de escamas de tilapia. Para identificar las escamas de la especie de interés se utilizó la guía para la identificación de escamas de peces medianos y grandes de agua dulce del norte de Guatemala (Juárez 2017), se extrajeron escamas de distintas partes del cuerpo de cuatro individuos de tilapia del área para usar como referencia (Figura 3) y, además, se consultó con expertos. Para analizar estos datos se utilizó la frecuencia de aparición, cuya fórmula es $FA = Fs/Nx100$, donde Fs es el número de heces fecales en las que aparece una presa y N el número total de heces (Briones-Salas *et al.* 2013). Además, se crearon las siguientes categorías para también determinar la frecuencia de aparición de otros grupos cuyo nivel taxonómico no pudo ser especificado a un nivel más bajo: Osteichthyes (otros peces), Crustaceae (cangrejos), Gastropoda (caracoles), Insecta (insectos) y Vertebrata (mamíferos, reptiles y aves).

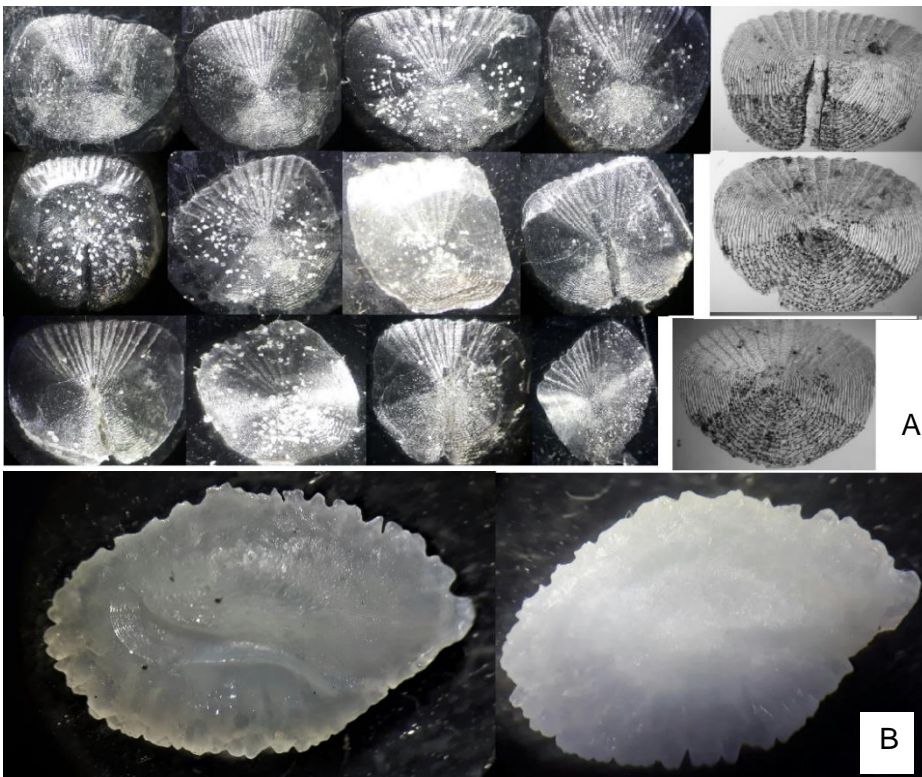


Figura 4. A. Escamas y B. otolitos utilizados como referencia para identificar la presencia de tilapia (*Oreochromis aureus*) en las heces de nutria (*Lontra longicaudis*) en Quixayá, Guatemala.

Los resultados obtenidos a partir de las cámaras trampa, así como los de la revisión de heces se utilizaron para determinar coincidencias y complementar los resultados obtenidos cualitativamente a través de las entrevistas.

5.RESULTADOS

5.1. Caracterización de la interacción

5.1.1. Información general

Se entrevistó a 15 productores de tilapia (actuales o que lo fueron anteriormente) de la comunidad. De los 15 productores, 13 son hombres (87%) y la mayoría (73%) residen o residieron en Quixayá por más de 20 años (Figura 4).

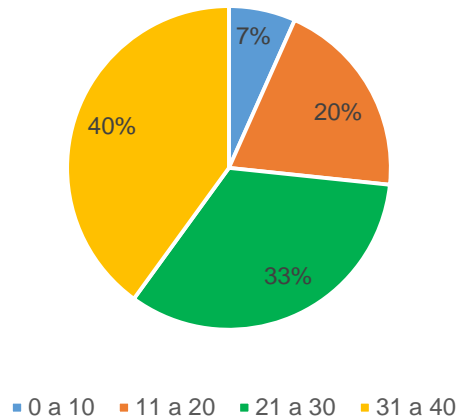


Figura 5. Años que tienen los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá de residir en el área de estudio.

Respecto a actividades a las que los productores se dedicaron en el pasado, el 60% de los productores mencionó, tanto la crianza de tilapia, como la actividad agrícola en sus parcelas (Figura 5), principalmente con cultivos como berro (*Nasturtium officinale*), hojas de envoltorio (*Calathea lutea*, *Calathea crotalifera*), café, maíz y banano. Algunos entrevistados también mencionaron cultivos como pepino, cebolla, tomate y frijol. Aunque la categoría “otros” es la segunda más grande (46,67%) después de las actividades agrícolas y la crianza de tilapia, aquí se incluyeron todas aquellas actividades que solo fueron mencionadas por una persona (instalar laboratorios de cómputo, maestro de obras, parque recreativo, permacultura, proyectos, ONG, trabajar en la capital, crianza de conejos, cocinera y ama de casa). Realmente la segunda actividad más mencionada, por cinco de los productores, fue estudiar (33,33%), seguida por el trabajo en fincas (26,67%). Un 20% de los entrevistados mencionó la docencia y un 13,33% la crianza de caracoles. En la actualidad, el 60% sigue dedicándose

tanto a la crianza de tilapia como a los cultivos, principalmente de café, berro y hoja de envoltorio, pero también de banano y maíz. Un 33,33% mencionó alguna actividad que se categorizó dentro de “otros” (crianza de conejos, formación de niños y jóvenes en la comunidad, limpiar terreno familiar, trabajar en ONG y proyecto, así como el parque recreativo). Un 20% se dedica a la docencia y un 2% a la cocina (Figura 6).

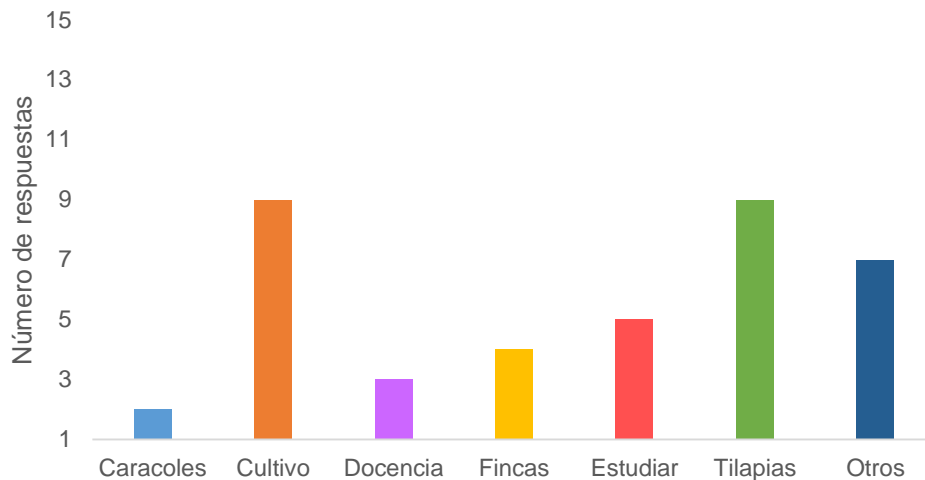


Figura 6. Actividades a las que se han dedicado los productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

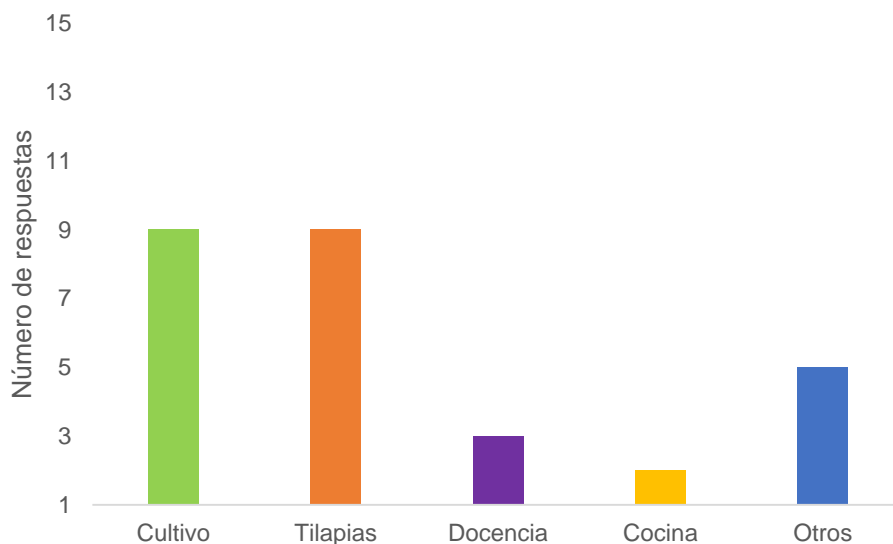


Figura 7. Actividades a las que se dedican en la actualidad los productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

5.1.2. Caracterización de las granjas de cultivo y situación de la producción

Los materiales con los que los productores han elaborado los estanques son, principalmente, material que se encuentra naturalmente en el área: arena, lodo, piedra, tierra y zacate. Sin embargo algunos también mencionaron el uso de block, cal, cemento y hierro. La mayoría ha disminuido (o eliminado) el número de estanques para tilapias (Figura 7) y la mayoría estima que ha llegado a tener en sus estanques entre 1.000 y 10.000 peces (Figura 8).

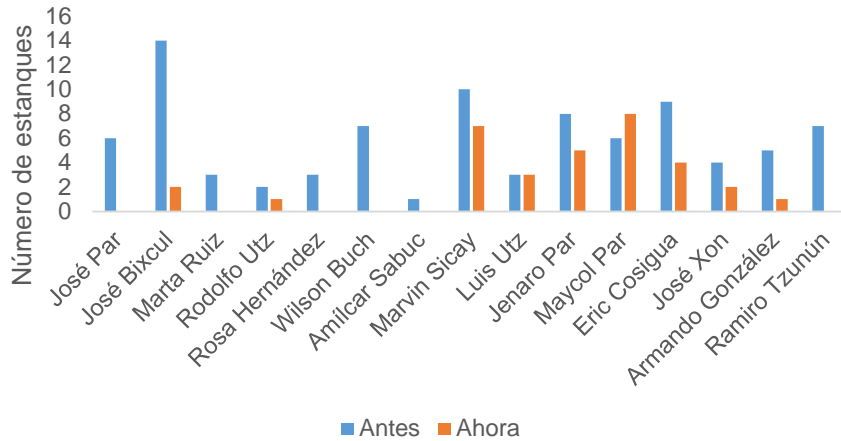


Figura 8. Número de estanques (pasado y presente) de cada productor de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

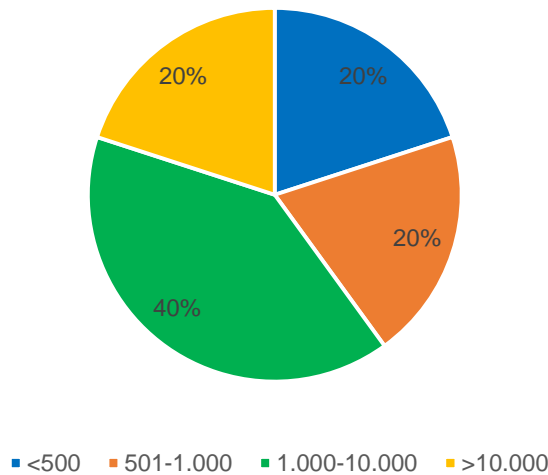


Figura 9. Estimado de tilapias por productor de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

Al preguntar a los productores qué tan importante es/era para su economía la producción de tilapia, un 20% indicó que era poco importante, un 26,67% dijo que era importante y el 53,33% la considera muy importante. Cinco de los productores enfatizaron en que la tilapia sirve tanto para autoconsumo como para venta. Dos indicaron que la venden únicamente si tienen mucha necesidad, ya que es principalmente para autoconsumo. Otros tres indicaron que la usan exclusivamente para autoconsumo.

Sobre la actividad más importante para su economía, dos personas mencionaron que todas son igual de importantes. Uno de los entrevistados, quien tiene estanques abiertas al público indicó que esa es la actividad que más aporta a su economía, mientras que una de las dos mujeres entrevistadas indicó que es la cocina. Cuatro indicaron que la siembra es la actividad económica más importante y tres indicaron que es la crianza de tilapia. Dos de los productores, también son docentes, por lo que mencionaron que este trabajo estable es lo que más ayuda en su economía. Sin embargo, uno de ellos indicó también que la tilapia es la otra actividad más importante para su familia. Otras dos personas también mencionaron dos actividades como las más importantes, en ambos casos una de ellas era la crianza de tilapia combinada en un caso con la siembra, y en otra con la permacultura. Entonces, seis de los productores, lo que equivale a un 40%, consideran la crianza de tilapia como la actividad más importante para su economía.

Cuando se preguntó sobre las pérdidas de tilapia a cada productor, 10 indicaron que casi no sucede, pero que puede ser por golpes o porque se salen por las tuberías al trasladarlas o lavar los estanques (seis), dos mencionaron la depredación por parte de garza y del martín pescador. Otras especies que los productores indicaron que afectan su producción de tilapia, ya sea por golpes o depredación son los zanates (*Quiscalus mexicanus*), las ranas, libélulas, serpientes, mapaches, alacrán de agua, cutete (*Lacertilia*) y cangrejo.

Además, uno de los productores mencionó que a veces las tilapias se enferman y mueren. Al indagar más sobre la muerte de las tilapias, los productores indicaron otras posibles causas (Figura 9) y la nutria (*Lontra longicaudis*) fue mencionada por todos. También es importante mencionar que dos de los productores relacionaron el alimento como otra causa de pérdida, ya que uno indicó que en ocasiones no tiene suficiente dinero para comprarles alimento, mientras que otro indicó que durante una temporada en que compraron concentrado en

determinado lugar, la producción se vio perjudicada. Uno de los productores también mencionó que hace un año murieron casi todas sus tilapias porque algunas personas lavaron, en los estanques, las bombas con que aplican los agroquímicos para cultivos.

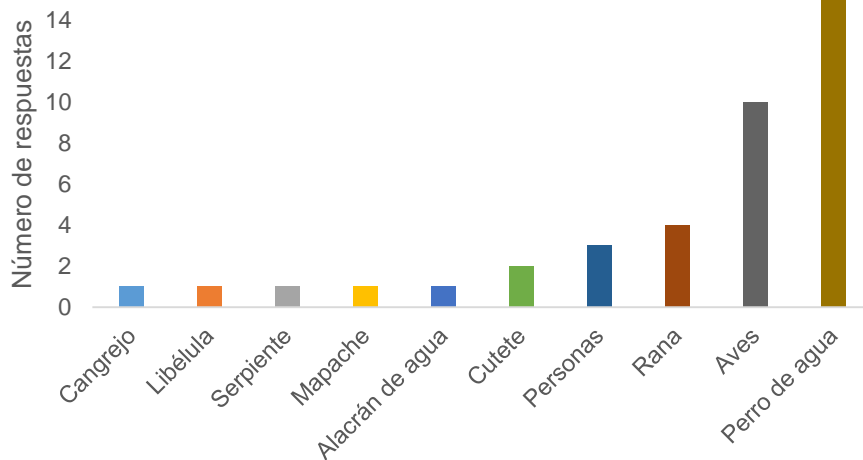


Figura 10. Causantes de la muerte de tilapia en los estanques de productores del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

De los 15 entrevistados, únicamente tres no tomaron medidas ante la pérdida. De los tres, uno de ellos indicó que fue porque no tuvo recursos para hacerlo, mientras que otro no lo hizo porque le gustó que hubiera más diversidad. Por otro lado, la medida más utilizada ha sido cubrir o circular los estanques con malla metálica (Figura 10). Otras medidas mencionadas con igual frecuencia fue el uso de perros guardianes, vigilancia nocturna y trampa de metal para capturar a la nutria. Otras medidas mencionadas, en menor medida, fue el uso de luces, trampa en el suelo, traslado a otros estanques y colocar una figura que semejara a un humano cerca de los estanques.

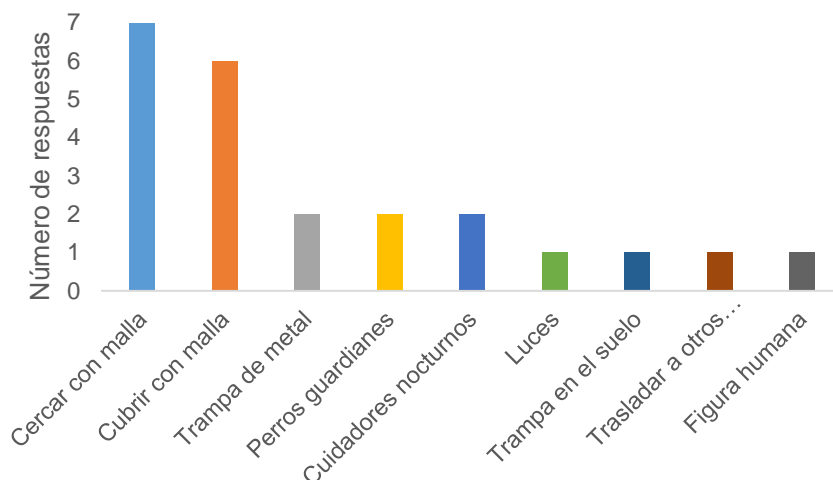


Figura 11. Medidas que han implementado los productores para disminuir la pérdida de tilapia en los estanques en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

Todos los entrevistados indicaron que el peso al cual consumen y/o venden la tilapia es media libra o una libra, equivalente a 0,23 y 0,45 kg respectivamente. Respecto al tiempo que tarda que los peces lleguen a este peso, las respuestas variaron entre 4 y 12 meses (siete meses en promedio), con la aclaración por parte de los productores de que ese tiempo depende de la cantidad y la calidad de alimento que se les dé, así como del peso al que uno quiere llevar a los peces. Aunque no todos los productores crían las tilapias para venta, sí coinciden en que el precio al cual se vende la libra criada en el poblado es de Q20,00 (alrededor de \$2,75). Respecto a la disposición de pérdida de tilapia por parte de los productores (Figura 11), un 60% indicó que era de 20, o menos, individuos por mes.

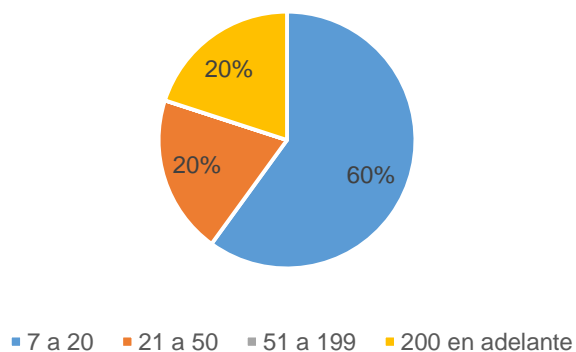


Figura 12. Disposición a pérdida mensual de tilapia por parte de los productores del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

5.1.3. Interacción con la nutria

Al mostrarles a los productores una foto de la nutria (llamado también perro de agua), un 53,33% indicó que sí lo ha visto, pero el 46,67% restante desconoció a la especie en la fotografía. Sin embargo, de los siete productores que no reconocieron a la especie, tres indicaron que han visto a la nutria de forma presencial, dos la han visto en fotografías, a uno se la han descrito otras personas y otro asegura que la especie de la fotografía no existe en el área. De las ocho personas que reconocieron a la especie en la fotografía, seis la han visto en el río y dos de ellos también la han visto dentro de los estanques de tilapia. Una persona únicamente la ha visto en fotografías y otra únicamente en los estanques. Quienes la han visto en el río dicen que la han visto nadando o sobre las piedras. Por otro lado, de las siete personas que no reconocieron a la especie en la fotografía, seis relatan historias de que la especie se ha visto en los estanques de tilapias.

Cuando se preguntó a los productores qué sentimiento les provocaba la nutria (Figura 12), la mayoría (33%) respondió con sentimientos negativos como miedo, malestar, enojo. Además, ocho (53,33%) de los entrevistados mencionaron la creencia de que cuando la nutria muerde a una persona, esta muere ya que la herida nunca se cura. Algunas de las respuestas asociadas a sentimientos negativos fueron:

“Es un sentimiento de querer matarlo, ahora que ha hecho un gran fracaso de nuestro proyecto, se me ha metido en la mente la idea de liquidarlo en todo lado que haya”. (E. Par, comunicación personal, 18 de junio de 2017).

“Me da miedo, como no sabía qué era o si atacaba mejor me alejé”. (A. González, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

“Miedo porque dicen que la mordida es venenosa, además es muy grande”. (E. Cosigua, comunicación personal, 11 de julio de 2017).

Un 27% de los entrevistados fue indiferente al responder respecto al sentimiento que le provoca la nutria, ya fuera porque no las ha visto o porque las considera algo normal. Otro 27% de los entrevistados respondió con mezcla de sentimientos positivos y negativos, como por ejemplo:

“Es un sentimiento bonito, pero también perjudica”. (E. Par, comunicación personal, 18 de junio de 2017).

“Se ve calidad. Una vez vimos cuatro en el río y parecían delfines. En los estanques se siente molesto porque nos dan de baja con las tilapias, pero igual que el martín pescador, ellos tienen necesidades y derecho de comer”. (M. Sicay, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“En el momento uno se siente mal, pero al final nos conformamos porque sabemos que son sólo animales”. (J. Par, comunicación personal, 27 de junio de 2017).

“Me pongo muy feliz porque tienen horario y no cualquiera puede verlos. Yo he visto en unas 5 o 6 ocasiones pero también dan miedo por lo que le han dicho a uno”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

Finalmente, sólo un 13% respondió con sentimientos positivos hacia la especie como en los siguientes casos:

“Sé que no es fácil verlos, yo por eso sólo los observo porque me gustan demasiado, y están en peligro de extinción”. (M. Par, comunicación personal, 30 de junio de 2017).

“Me ha gustado verlos porque sé que se ven muy poco”. (W. Buch, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

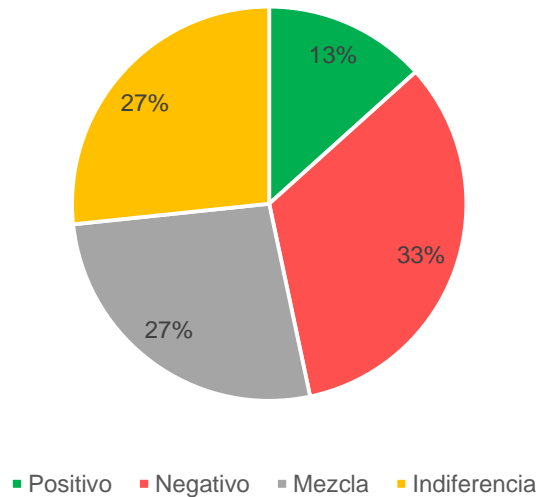


Figura 13. Sentimientos asociados con la nutria por parte de los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

Al preguntar a los productores si consideran que el perro de agua trae beneficios y daños, la tendencia fue a asociar a la especie con daños y no con beneficios (Figura 13). Sin embargo, las respuestas categorizadas como “neutrales” evidencian que las personas reconocen que la especie es importante y que debe traer beneficios, pero en otros ámbitos que no son los de ellos. Algunos ejemplos de las respuestas que evidencian esto último son las siguientes: “Sí trae beneficios pero en otro lado. Por ejemplo, en el zoológico o donde alguien pague para verlo porque aquí suelto no trae beneficios”. (E. Par, comunicación personal, 18 de junio de 2017).

“Antes le hicimos daño pero al saber que está en peligro de extinción tuvimos otras ideas como capturarlos y crearles un hábitat aquí donde podamos alimentarlo o para enviarlo a otro lugar donde deba estar”. (J. Bixcul, comunicación personal, 25 de junio de 2017).

“Como beneficio yo diría que tal vez es adorno, es parte del ambiente y la naturaleza pero a nosotros nos afecta en la crianza de peces”. (R. Hernández, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“La verdad, aquí en el área no le veo ningún beneficio. En otro lado tal vez sí porque debe ser alimento de otros animales más grandes”. (E. Cosigua, comunicación personal, 11 de julio de 2017).

“Porque viene a comerse los peces nosotros pensamos que causa daño, pero al final de cuentas es un animal que casi no se ve”. (J. Par, comunicación personal, 27 de junio de 2017).

Un ejemplo de respuesta, asociada a la creencia de que es una especie dañina es la siguiente:

“Causa daño porque la gente dice que una mordida tarda en curar, creo que es porque tiene muchas bacterias y sí es algo que ha pasado. Mucha gente no usa atarraya para pescar porque le da miedo, ya que sabemos que es peligroso”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

Por otro lado, un ejemplo de una respuesta asociada a los beneficios que trae la especie fue: “Sí tiene beneficios porque no creo que sólo consuma tilapia. Creo que debe ser como los murciélagos, cada quien tiene un trabajo que hacer en el ecosistema y seguramente se come otros insectos”. (M. Sicay, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

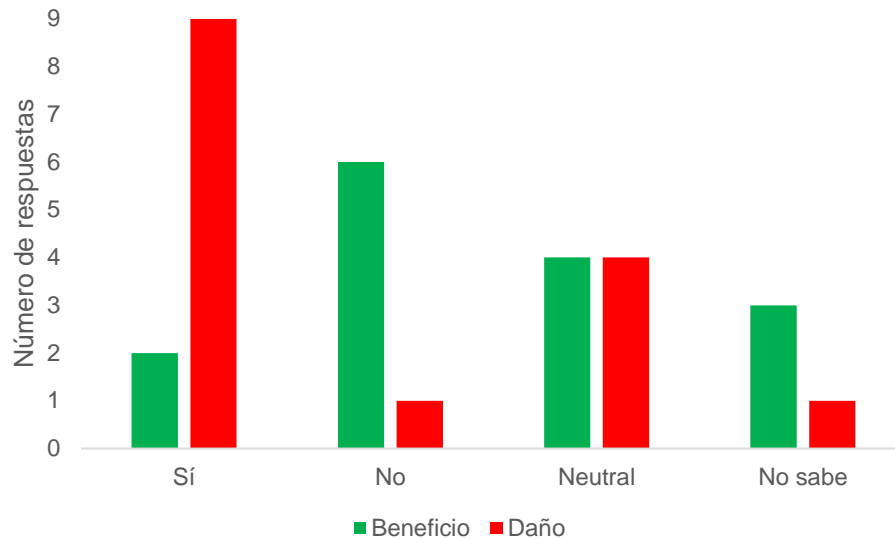


Figura 14. Percepción de daños y beneficios causados por la nutria según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

La mayoría de los productores le atribuye a la nutria pérdidas muy altas de su producción de tilapia (Figura 14). Además, 13 de los 15 entrevistados coincidieron en que las pérdidas han sido importantes porque ellos, u otros, tuvieron que dejar la actividad o bien, porque las pérdidas han sido muy grandes y en muy poco tiempo. Otro de los 15 entrevistados dijo que el descuido de parte del humano ha tenido mucho que ver con las pérdidas de tilapia asociadas a la nutria.

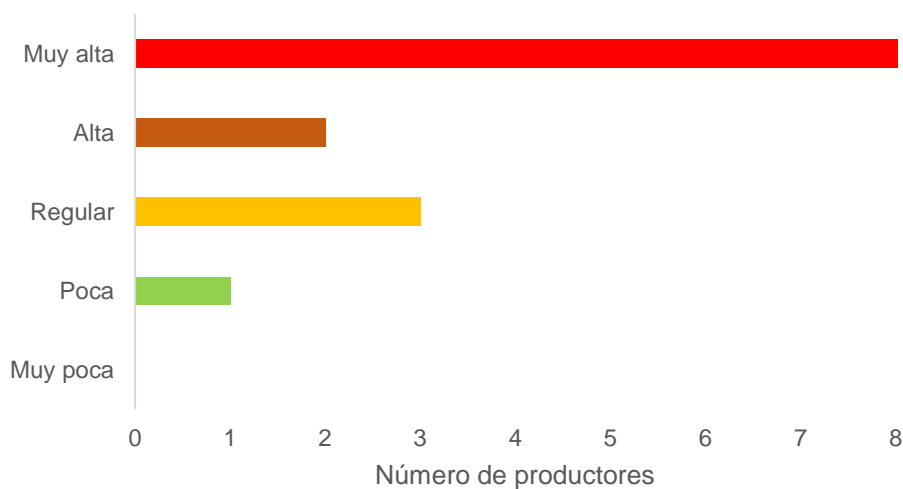


Figura 15. Pérdida de tilapia atribuida a la nutria según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

Al profundizar respecto a por qué creen que la nutria se come las tilapias, todos los entrevistados coincidieron en que es parte de su dieta. Varios, además, evidenciaron que están conscientes de que el humano ha alterado su hábitat y los ha llevado a esto, algunas de las respuestas fueron:

“Porque nosotros terminamos lo que había en el río y ya no encuentran alimento. Antes no habían perros acá, en otros lados sí porque se encontraban peces grandes pero como ahora no hay ellos buscan dónde. El hombre hace que se acerquen porque también tienen necesidad. Si nosotros sólo agarráramos peces para consumo no habría problema, pero muchos no lo hacen así y los dejan a ellos sin comida”. (M. Sicay, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Es su alimento básico, es como yo con el maíz”. (L. Utz, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Tal vez por falta de comida. El animalito debe buscar cómo vivir, así como los humanos buscamos trabajar, es igual”. (J. Par, comunicación personal, 27 de junio de 2017).

“Porque el río ya es escaso en peces, sólo hay pequeños y el perro busca dónde hay más comida”. (M. Par, comunicación personal, 30 de junio de 2017).

“Es por la falta de peces en otro lado, por nuestro uso de químicos, el mal uso de materiales en otras partes del río ha provocado deslaves, deforestación y los han obligado a buscar otros refugios”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

5.1.4. Información sobre la población de nutria en la comunidad

Para comprender mejor cómo los productores perciben algunos aspectos de la población de nutria en el área se les preguntó sobre la frecuencia con que la han visto (Figura 15) y la mayoría indicó que es poco frecuente. Al preguntar en qué época es más frecuente la especie, no pudo observarse algún patrón definido sino más bien fueron mencionados todos los meses del año (Figura 16). Además, los resultados obtenidos de la frecuencia de la especie se contraponen con los obtenidos al preguntar si consideran que la cantidad de nutrias en el área se ha reducido, mantenido o aumentado (Figura 17). Cuando se preguntó por qué consideraban que se había dado ese cambio, siete lo asociaron a una mayor disponibilidad de alimento y cuatro indicaron que la especie se está reproduciendo:

“Han aumentado porque introducimos tilapias”. (J. Bixcul, comunicación personal, 25 de junio de 2017).

“Dicen que no encontraron más comida en el río Madre Vieja y por eso subieron a este río, porque aquí había más comida”. (R. Utz, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Aparecían por todos lados cuando empezamos a criar a los peces porque abundó la comida”. (J. Par, comunicación personal, 27 de junio de 2017).

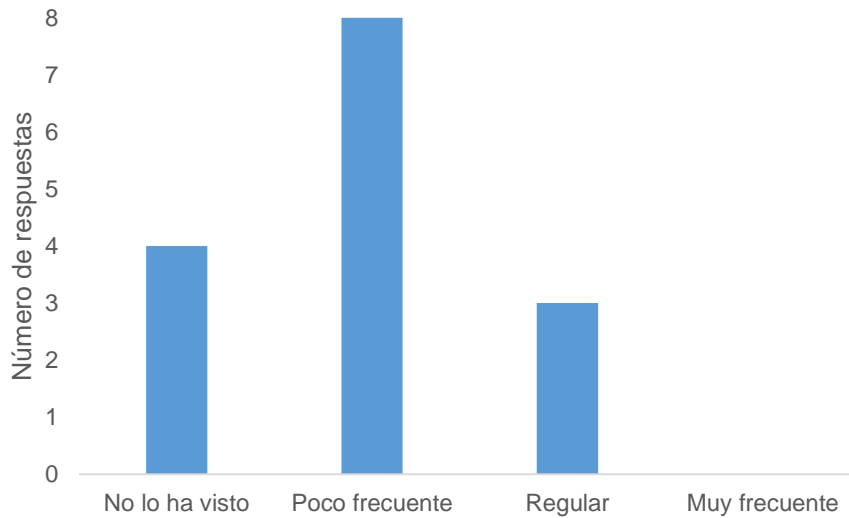


Figura 16. Frecuencia de encuentros con la nutria según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

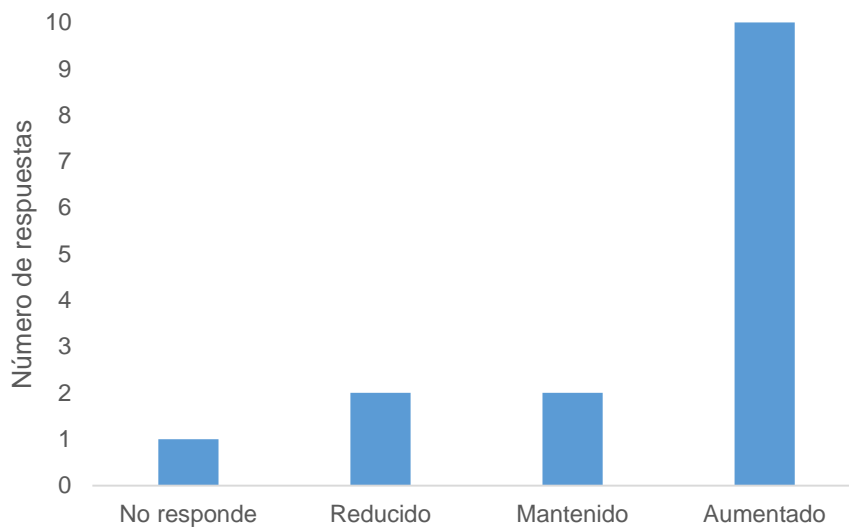


Figura 17. Percepción sobre la presencia de la nutria en el área según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

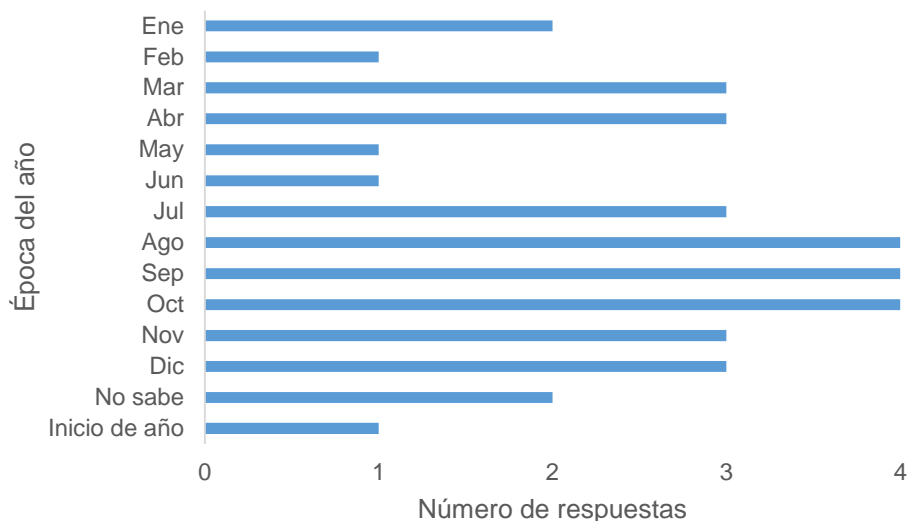


Figura 18. Época en que la nutria es más frecuente, según los productores de tilapia del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

Doce de los 15 entrevistados indicaron que han capturado o cazado alguna nutria, al menos en una ocasión, o bien que conocen de alguien que lo ha hecho. Algunos de los relatos son: “Yo he sabido de dos que mataron con machete en un estanque porque se comían los pescados y otros dos que mataron con garrote por lo mismo”. (E. Par, comunicación personal, 18 de junio de 2017).

“Hemos matado dos hasta el momento. Uno cayó en la trampa manual y cuando pasó un amigo que es cazador y tenía un rifle lo liquidó. Otro fue en el estanque de un productor, donde en cuatro días se terminó los peces del estanque entonces cuando él llegó y lo encontró no se tocó el alma de liquidarlo, lo liquidaron con estacas. El primero no se sabía quién era el causante de la pérdida de tilapia, se creía que era la gente y por eso dejaron trampas, esa vez fue más por curiosidad. En el caso del productor es porque como está terminando con la producción la gente tiene el coraje guardado. Sé de otro caso que fue un señor que encontró a uno pequeño en la parte más alta y como él estaba trabajando limpiando su terreno lo liquidó con el machete, pero creo que fue por accidente”. (J. Bixcul, comunicación personal, 25 de junio de 2017).

“Alguien encontró uno en los estanques y lo mató, dice que lo arreglaron para comérselo. Eso fue hace como tres 3 años, lo mataron con machete”. (M. Ruiz, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Agarraron uno hace unos seis o siete meses porque estaban cuidando los estanques en la noche. Lo mataron con machete y se lo comieron. Dicen que la carne es suave y el cuero es fino. También hubo un muchacho que puso una trampa y lo que cayó fue un mapache. Luego agarró dos perros de agua pero sólo encontró la mano que se quedó en la trampa. Por eso ya no llegaron”. (R. Utz, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Una vez agarraron uno dentro de un estanque pero no sé qué pasó. Creo que lo golpearon”. (R. Hernández, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Una vez agarramos uno pero como está en peligro de extinción mejor lo soltamos”. (A. Sabuc, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Un tío mató uno con machete porque se comía las tilapias a diario y lo encontró en el estanque”. (M. Sicay, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Algunos hasta los han matado. Alguien encontró dos en su pecera y mató a uno. No sé por qué no lo perdonó, le quitó la vida, dicen que con un machete. Yo creo que la mató por desconocimiento, porque dicen que si a uno lo muerde no tiene cura”. (J. Par, comunicación personal, 27 de junio de 2017).

“Hay varios casos de amigos que los han encontrado en la pecera y los matan. Tal vez hay unos cinco casos, los matan porque se comen el cultivo de peces y cuesta, es muy perjudicioso”. (E. Cosigua, comunicación personal, 11 de julio de 2017).

“Creo que lo mataron con machete porque estaba jodiendo los pescados y comiendo la tilapia. Lástima que yo no estaba para haberlo filaseado también. A otro lo mataron con rifle y creo que a otros dos con machete porque también estaban en las peceras”. (J. Xón, comunicación personal, 12 de julio de 2017).

“Lamentablemente sí, saber por qué lo hizo”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

5.1.5. Información sobre medidas de manejo

Todas las personas entrevistadas indicaron que les interesa continuar, o retomar, la producción de tilapia y 14 de 15 indicaron que sí consideran posible hacerlo. Respecto a qué los motivaría a continuar con la actividad la mayoría (46,15%) mencionó que el contar con mayor seguridad (circular mejor sus terrenos), seguida porque les motiva tener ese alimento

(Figura 18). En la categoría otros se agruparon respuestas que sólo se mencionaron una vez como que trae muchos beneficios, tener más recursos para invertir y tener más recursos para alimentarlas. Además, uno de los productores indicó que lo que realmente le motiva es monitorear si aumenta la biodiversidad al detener la actividad de producción de las tilapias. El turismo y la crianza de peces como distracción también fueron mencionados por el 20% de entrevistados.

“Voy a dejar una temporada de año y medio porque me interesa monitorear y diagnosticar para saber si hay más biodiversidad que cuando tenía tilapia y así decidir qué enfoque darle a mi parcela. Realmente me motiva más la idea de la biodiversidad. En caso de que siguiera produciendo tilapia, me motivaría ponerla a vender en el mercado”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

“Me motiva el poder traer a mi familia, decirles: mama, papá, vamos a sacar peces”. (J. Xón, comunicación personal, 12 de julio de 2017).

“Mi motivación es ver cómo crecen, es muy bonito como nacen porque cambian de colores al poner los huevos”. (R. Hernández, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

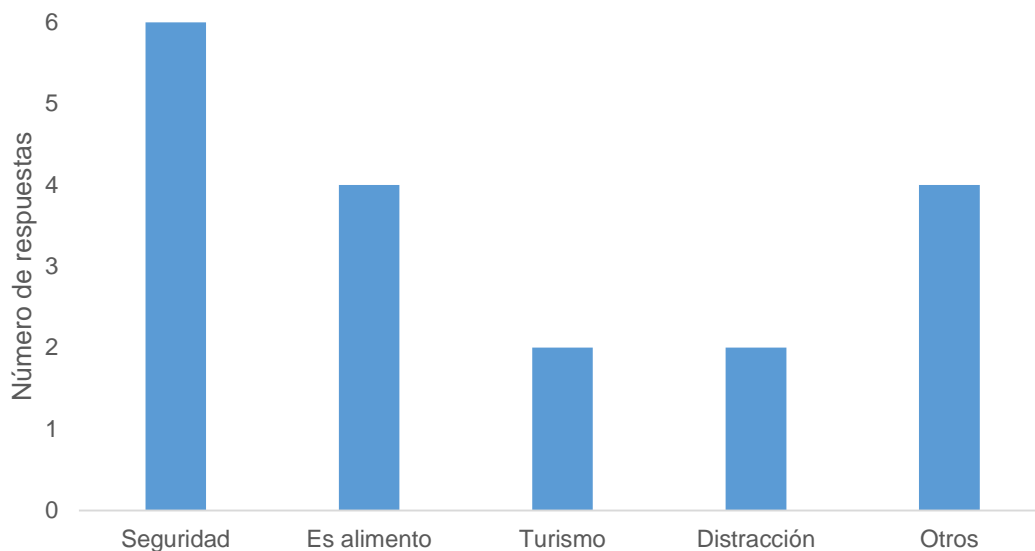


Figura 19. Motivaciones para continuar con la crianza de tilapias según los productores en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

Respecto a qué acciones consideraban que podían mejorar su actividad de crianza de tilapias (Figura 19), la mayoría de productores (7) mencionaron modificaciones espaciales (p.e. circular, aumentar el número de peceras, tecnificar todas las peceras). En dos ocasiones se mencionó tanto el buscar fuentes de financiamiento, como la vigilancia nocturna. En otros se agruparon respuestas como: crear un manual, buscar otro espacio para las peceras y disminuir lo que comen las nutrias.

“Una acción que puede ayudar es tecnificar igual todas las peceras. Al empezar no teníamos conocimiento, los sacabamos con atarraya pero eso los lastimaba mucho. Ahora sabemos que se necesitan pozas de diferente tamaño, el trabajo nos dejó experiencia”. (J. Par, comunicación personal, 27 de junio de 2017).

“Crear un documento o manual de condiciones de espacio, de los recursos que existen y la demanda”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

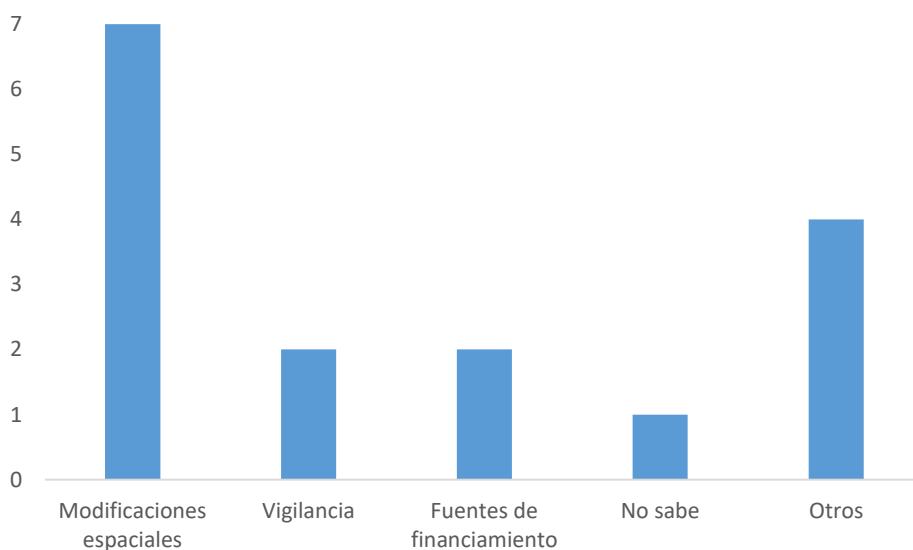


Figura 20. Medidas que mejorarían la producción de tilapia según los productores del poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

En esta sección también se preguntó a los productores si estarían en disposición de adoptar no sólo aquellas medidas que les ayudaran a continuar con la producción de tilapias, sino también algunas que permitan proteger ala nutria. El 87% de los entrevistados indicó que sí estaría dispuesto a colaborar con proteger a esta especie silvestre. Algunas de las respuestas fueron:

“No sé, la verdad no me comprometo a cuidarlos”. (R. Utz, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Realmente me interesan los peces. Uno tiene que ver por su beneficio y no por algo que no le traiga beneficio”. (M. Par, comunicación personal, 30 de junio de 2017).

“Sí, me gustaría que los productores nos pusiéramos de acuerdo para donar al río tilapia cada semana, así tal vez las nutrias ya no subirían a los estanques. Podría plantear que un 50% se done para la nutria y un 50% para nosotros”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

“Sí, pienso que puede ser como cuando yo dejo bananos para compartir con las aves. Nosotros a veces hemos soltado alevines en las tomas de agua para luego poder ir a pescar, podríamos soltar más peces para compartir con la nutria”. (M. Sicay, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Sí, me imagino que puede ser un adorno pero no tengo conocimiento para no afectarnos a ambos. He pensado en compartir mi pescado con él o agarrarlo para darle de comer”. (R. Hernández, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Sí, tal vez se puede atrapar viva y trasladarla al lugar de origen. Aunque como se están reproduciendo podríamos usarlas como atractivo turístico, para que las personas vengan a conocerlas, crearles un hábitat, circular el terreno y empezar a reproducirlas y darles de comer”. (J. Bixcul, comunicación personal, 25 de junio de 2017).

Finalmente, en esta sección se preguntó por qué estarían interesados en contribuir en la protección de la nutria. Una de las personas que no mostró disposición en protegerla dijo: “Requeriría esfuerzos y no tengo tiempo, hay culto cada tres días”. (R. Utz, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

Por otro lado, entre los comentarios de personas con una disposición positiva estuvo:

“Porque después de que investigamos un poquito vimos que son pocas las que hay en el mundo. Si estamos buscando conservar recursos naturales, eso no son sólo plantas sino también tiene que ver con animales”. (J. Bixcul, comunicación personal, 25 de junio de 2017).

“Porque es como una mascota, es parte de la naturaleza. Es admirable ver especies, ahora ya casi no se ven como antes”. (R. Hernández, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Porque están en peligro y antes no se veían”. (A. Sabuc, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Porque es una nueva especie y está en peligro”. (M. Sicay, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Ese animal viene por una razón, es la cadena alimenticia. Si apareció aquí es por algo bueno y nosotros tenemos que encontrar cómo convivir con ella”. (L. Utz, comunicación personal, 26 de junio de 2017).

“Porque ellos también necesitan alimentos y tampoco podemos matarlos por eso”. (A. González, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

“Los vemos como que estamos facilitando una plaga y pueden ser un problema, pero podemos ponernos las pilas y no verlos como plaga sino como oportunidad de distinción. Tal vez llevarlas a otro lado. Me gustaría sensibilizar a los demás en favor de la nutria”. (R. Tzunún, comunicación personal, 27 de julio de 2017).

5.2. Depredadores de tilapia en las áreas de conflicto potencial

El total de videocapturas (registros independientes) fue de 6.824. El 63,31 % fue de personas, seguido por un 17,95 % de animales domésticos (perros, gatos y conejos). Respecto a fauna silvestre, el grupo más numeroso fue el de las aves (ocho especies identificadas), correspondiente a un 16,05 % de las capturas, seguido por un 2,52 de mamíferos (tres especies) y un 0,18% de reptiles (dos especies) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Especies silvestres grabadas con las cámaras trampa colocadas frente a los estanques de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

Clase	Especie	Nombre común	Número de capturas	Porcentaje
Reptilia	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	1	0,01
	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Cutete	5	0,07
	No identificado	-	6	0,09
Aves	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	17	0,25
	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí	1	0,01
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador	47	0,69
	<i>Coragyps atratus</i>	Zope	154	2,26
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	855	12,53
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Tortolita	1	0,01
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	5	0,07
	<i>Turdus grayi</i>	Cenzontle	2	0,03
	No identificada	-	13	0,19
Mammalia	<i>Didelphis virginiana</i>	Tacuacín	154	2,25
	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	1	0,01
	<i>Philander oposum</i>	Zarigüeya	5	0,07
	Didelphidae no identificado	-	3	0,04
	Murciélago no identificado	-	4	0,06
	Roedor no identificado	-	5	0,07

La única captura que se obtuvo de nutria en las cámaras trampa no evidenció que se estuviera alimentando de las tilapias de los estanques. Sin embargo, sí se observó ingresando a uno de los estanques donde se reportaron pérdidas importantes durante el período de estudio. El único registro documentado de *Lontra longicaudis* fue a las 2:35 am del 30 de octubre del 2017. Por otro lado, las cámaras permitieron documentar que tres especies de aves se alimentan de las tilapias de los estanques (Cuadro 2). Los eventos considerados como asociados a depredación fueron aquellos en los que los individuos estaban pescando o directamente comiendo del estanque. En 95 eventos grabados, la especie con más eventos asociados a depredación (92,63%) de tilapia fue zanate, seguida por martín pescador (5,26%) y garza blanca (2,11%).

Cuadro 2. Especies y eventos asociados a depredación en estanques de productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

Especie	Nombre común	Acción	Número de eventos
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Comiendo	2
<i>Chloroceryle alcyon</i>	Martín pescador	Pescando	4 (1)*
		Comiendo	1
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Pescando	34
		Comiendo	54

*Uno de estos eventos no fue depredación dentro del estanque sino en acumulación de agua alrededor del estanque.

5.3. Hábitos alimentarios de la nutria

Mediante el análisis de excretas (Figura 21) pudo determinarse que, de las 57 muestras recolectadas (Figura 22), 55 tenían restos de peces distintos a tilapia, lo cual equivale a una frecuencia de aparición de 96,49%. La frecuencia de aparición se expresa en porcentaje y se obtiene dividiendo el número de heces fecales en las que aparece una presa y el número total de heces. Las dos muestras que no presentaron restos de otras especies de peces, no tenían contenido de peces en lo absoluto. La frecuencia de aparición de tilapia (Figura 23) en las muestras fue de 73,68% (42 muestras), 31,58% de insectos, 15,79% de vertebrados, 12,28% de caracoles y 1,75% de cangrejos (Figura 24).

A pesar de que no fue posible sistematizar hasta el mismo nivel taxonómico la totalidad de contenido hallado en las muestras, cabe destacar que los restos de cangrejo probablemente corresponden al género *Raddaus* y que entre las escamas encontradas en algunas de las muestras hubo presencia de, por lo menos, tres familias de peces distintas a la de la tilapia (Cichlidae): Belonidae, Characidae y Poecilidae.

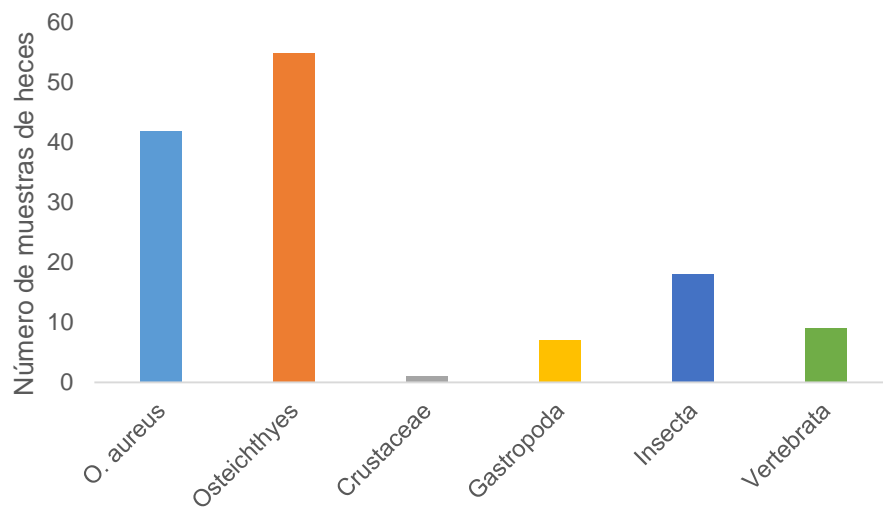


Figura 21. Presas encontradas en heces de nutria (*Lontra longicaudis*) recolectadas en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

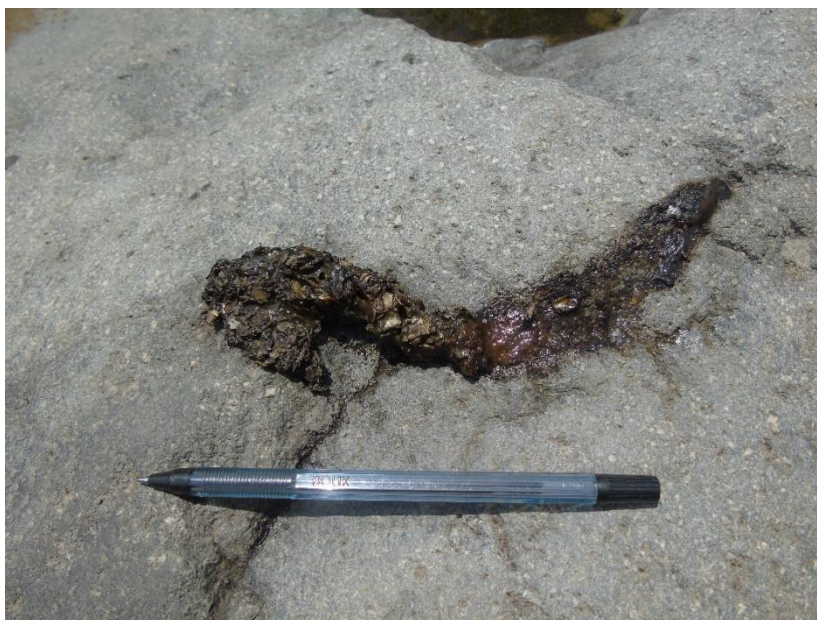


Figura 22. Muestra de heces de nutria (*Lontra longicaudis*) encontrada sobre una roca en el río Quixayá, en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

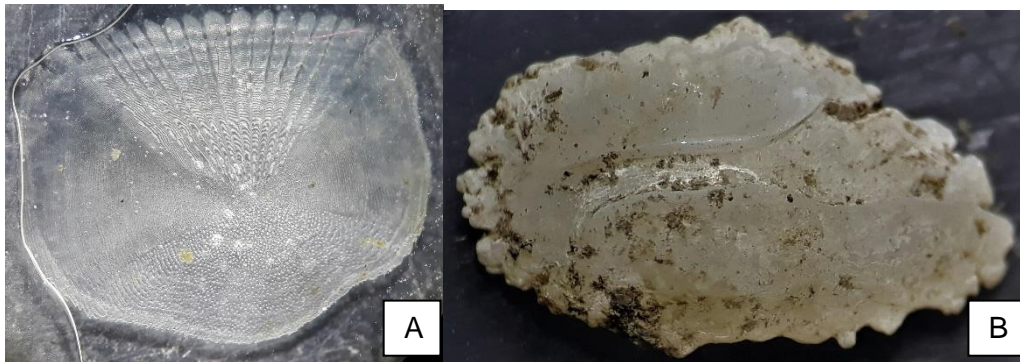


Figura 23. A) Escama y B) otolito de tilapia (*Oreochromis aureus*) encontrados en heces de nutria (*Lontra longicaudis*) recolectadas en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.



Figura 24. Restos de A) crustáceo y B) mamífero encontrados en heces de nutria (*Lontra longicaudis*) recolectadas en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala.

6. DISCUSIÓN

A lo largo del tiempo, los humanos se han protegido a sí mismos y a su propiedad de la vida silvestre, ya que esta puede representar un problema cuando sus actividades interfieren con las actividades humanas (Treves *et al.* 2006). La visión no utilitaria de la vida silvestre y de protección ambiental ha transformado la relación entre los humanos y la vida silvestre, de una simple relación de competencia a un conflicto político que involucra múltiples actores (Hill 2004, Knight 2000). Cuando alguna especie entra en conflicto con los humanos puede verse amenazada por llegar a considerarse como una plaga (Cuarón 2000).

Los conflictos surgen principalmente por la competencia de recursos limitados entre las personas y las especies silvestres y se tornan particularmente controversiales cuando el recurso tiene un valor económico y la especie está legalmente protegida (Thirgood 2000). Aun cuando el efecto causado por las especies silvestres es mínimo, el que se vea afectada una actividad económica es un problema que puede llevar a un impacto negativo tanto para las personas como para las poblaciones silvestres (Soto-Shoender y Giuliano 2011). Este conflicto ha aumentado en las últimas décadas, principalmente debido al crecimiento exponencial de la población humana, el cual ha resultado en una expansión de sus actividades y consecuente reducción de hábitat para las especies silvestres (Woodroffe 2000, Conover 2002). El conflicto humano-vida silvestre es producto de paisajes socioeconómicos y políticos (Thirgood 2000) y durante distintas etapas de la evolución de un problema, los manejadores pueden necesitar información sobre las necesidades, deseos, valores y comportamientos de las partes interesadas en el conflicto. En estos escenarios, el manejo es de gran importancia, ya que muchas poblaciones silvestres dependen de su capacidad de coexistir con los humanos, razón por la cual el conflicto humano-vida silvestre es uno de los principales retos para la conservación de la biodiversidad (Fascione *et al.* 2004, Manfredi y Dayer 2004, Woodroffe *et al.* 2005). Este gran reto implica reconciliar los intereses locales por la seguridad y el crecimiento económico de las personas, con los intereses internacionales para salvar a las especies amenazadas (Treves *et al.* 2006).

Hay diferentes formas en las cuales se puede obtener información para tomar mejores decisiones de manejo (Decker *et al.* 2002), como la investigación cualitativa. Los métodos cualitativos son valiosos en estas circunstancias porque permiten una comprensión profunda

de las personas a través de sus palabras o la observación de sus acciones (Decker *et al.* 2002). Cuando los proyectos de investigación se hacen en colaboración con comunidades locales, la apreciación y el respeto por sus culturas y conocimiento también facilita su participación en los procesos de toma de decisiones (Brooks *et al.* 2011; Ellis 2005; Oliveira *et al.* 2008).

6.1. Interacción nutria-humano

Aunque la mayoría (73%) de entrevistados han vivido en el lugar por más de 20 años, sus actividades se han concentrado principalmente en la agricultura. Es importante considerar este aspecto ya que esto hace que su conocimiento esté más relacionado con este tipo de actividades, y no tanto con aquellas que involucran el recurso hídrico (como pescadores, por ejemplo).

En general, el número de estanques de los productores se ha reducido ya que muchos detuvieron la actividad al tener pérdidas que consideraban importantes. Sin embargo, la crianza de tilapia sigue siendo una de las actividades más importantes que realizan las personas entrevistadas ya que no sólo invierten tiempo y dinero (o lo hicieron anteriormente), sino que también la consideran como una actividad productiva para percibir ingresos y para autoconsumo. Todo esto está relacionado con la percepción de riesgo que tienen hacia la nutria. La vida silvestre supone varios riesgos a la gente (transmisión de enfermedades, heridas, daño a propiedad privada) por lo que la tolerancia que tengan las personas depende, en parte, de cómo perciban estos riesgos (Knuth *et al.* 1992). Existen, además, costos de oportunidad adicionales que se asocian con la presencia de vida silvestre, así como el tiempo requerido para proteger el área de interés, que podría ser utilizado en otras actividades importantes (Barua *et al.* 2013). Generalmente, una variedad de factores económicos y sociales ejercen presión, especialmente en los usos tradicionales de la tierra a pequeña escala. Los depredadores, incluso si solo aumentan marginalmente la carga que debe soportar el área, pueden ser el detonante del conflicto y percibirse como los culpables de otros problemas (Myšiak *et al.* 2004).

Aunque las personas indican que la muerte de las tilapias es algo poco común (a excepción de los casos de depredación), varios indicaron que los peces a veces se lastiman al trasladarlos de los estanques o se pierden a través de las tuberías que van hacia el río

durante el mismo proceso. Aunque también reconocieron otras especies que afectan a las tilapias, ya sea por golpes o depredación, todos le atribuyen mayor impacto a la nutria. En casos similares, también se ha documentado cómo a las nutrias se les atribuye mayor pérdida en actividades de acuicultura, aunque otros depredadores como cormoranes, garzas, garcetas y gaviotas, sean visitantes más frecuentes de los estanques (Freitas *et al.* 2007, Trindade 1991). Sin embargo, las observaciones e información proporcionada por los propietarios de estanques no siempre reflejan el verdadero riesgo o daño económico (Freitas *et al.* 2007) y pueden estar sesgadas por intereses económicos personales y el daño conspicuo (Conover 2002, Kloskowski 2005a). Por otro lado, se ha demostrado que las tasas altas de visitación en estanques particulares, así como altas cantidades de rastros de nutria no necesariamente implican un alto daño por parte de la especie (Kranz y Poledník 2013).

A pesar de que el 100% de los entrevistados le atribuyen un impacto importante a la nutria, únicamente el 53,33% de ellos indica que la ha visto y cerca de la mitad no reconoce a la especie. Aunque esto puede parecer contradictorio, debe considerarse que todos los encuentros que fueron relatados, han sucedido por la noche o en horas de poca luz. Las especies de nutrias son nocturnas, al menos en partes de su área de distribución (Stevens y Serfass 2008) y, por lo tanto, pueden no ser vistas o reconocidas por las personas de la localidad (Kloskowski 2005a). Los hábitos acuáticos de las nutrias, que a menudo conducen a observaciones breves o parciales de los animales mientras nadan, también pueden hacer que sea complicado distinguirlos de otras especies (Stevens *et al.* 2011). Aunque pocos productores reconocen a la especie, todos la perciben como un riesgo importante en la crianza de tilapia y además, la mayoría de entrevistados que la han visto y reconocen, dicen que la han visto en el río. Por otro lado, quienes no la han visto o no la reconocen, relatan historias que asocian a la especie a los estanques y no al río. Esto puede significar que eventos particulares con uno o pocos productores, han generado anécdotas que han permitido que sentimientos y percepciones se trasladen a las demás personas, aún si no han visto a la especie.

En conflictos humano-vida silvestre puede haber una discrepancia entre el daño percibido y el real. Lo que finalmente motiva el comportamiento de los humanos no es la realidad en sí, sino cómo es percibida. En conflictos con animales como depredadores, el daño y el riesgo percibidos suelen exceder la evidencia real (Conover 2002, Marchini y Macdonald 2012).

Esta distorsión en la percepción del conflicto ha sucedido con depredadores donde la narración de historias en una comunidad, así como los ataques conocidos por los entrevistados suelen estar sobreestimados por sesgos como la llamada cascada de disponibilidad, en la que una creencia colectiva gana más credibilidad mediante una creciente repetición entre las personas (Kuran y Sunstein 1999), aun cuando la especie ya no está en el lugar (Yirga *et al.* 2011) o aunque las anécdotas sean sobre experiencias de hace mucho tiempo atrás (Macdonald 1987). Otro sesgo conocido que se relaciona con grandes depredadores es el de disponibilidad heurística, el cual hace referencia a que las respuestas de las personas serán aquellas más disponibles en su memoria y estas normalmente serán aquellas con mayor carga emocional, como un ataque o un episodio inusual (Tversky y Kahneman 1974). Todo encuentro entre humano y vida silvestre ocurre a cierta hora y en cierto espacio, aspectos clave para comprender la interacción. Un ejemplo respecto a la hora es que aquellos encuentros al amanecer, al atardecer, por la noche o cuando la visibilidad es mala tendrán una carga emocional distinta a aquellos que ocurran en el día (Adams y Lindsey 2010). Por otro lado, en cuanto al espacio, la distancia entre la persona y la especie silvestre durante el encuentro tendrá un impacto considerable (Smith *et al.* 2005) en cómo reaccionará la persona y en si percibirá el evento como algo positivo, neutral o negativo. Esta percepción, además, puede cambiar en la memoria a corto y largo plazo, conforme aumentan los encuentros, así como el número de experiencias positivas o negativas que la persona viva (Bruskotter *et al.* 2009, Decker *et al.* 2012; Jochum *et al.* 2014; Riley y Decker 2000b). Es importante evaluar el efecto de las creencias sobre depredadores y sobre el tamaño poblacional preferido por las personas, ya que las acciones de conservación que no consideran estas creencias locales pueden no contribuir al manejo eficiente de una población silvestre (Carter *et al.* 2012, West y Parkhurst 2002).

Aunado a las anécdotas que se manejan dentro de los pobladores, de encuentros con las nutrias dentro de los estanques, también existe la creencia de que la mordedura de la nutria es letal. El temor que evoca pensar en un posible, aunque sea poco probable, encuentro con un depredador aumenta la percepción de riesgo y miedo relacionado, así como las actitudes de las personas, aunque el riesgo pueda ser bajo (Johansson y Karlsson 2011, Roskaft *et al.* 2003). Existen, por lo tanto, dos aspectos importantes de la percepción de riesgos: la percepción de la probabilidad de un resultado indeseable y la preocupación o el temor asociado con este resultado (Slovic 1987). En Quixayá, la percepción de riesgo no se asocia

únicamente con una pérdida económica, sino también con temor por la salud y seguridad de las personas. Esta combinación genera que la mayoría de personas tenga sentimientos negativos hacia la nutria, tales como temor o enojo. Las poblaciones de carnívoros pueden declinar como resultado de control letal asociado con pérdidas económicas, creencias históricas y conceptos erróneos (Loveridge *et al.* 2010, Sillero-Zubiri y Laurenson 2001, Sillero-Zubiri *et al.* 2004). La tolerancia de las personas hacia un riesgo se reduce cuando su percepción de la probabilidad del riesgo es alta, por lo que una percepción del riesgo elevada, favorecerá reducir una población silvestre (Riley y Decker 2000a, Stout *et al.* 1993). Normalmente existirá esta discrepancia entre los resultados objetivos del riesgo y la percepción de las personas, por lo que influir en esta percepción de riesgo para aumentar la tolerancia puede ser una estrategia crítica (Decker *et al.*, 2002).

Algunos de los entrevistados tienen sentimientos positivos hacia la nutria, ya sea porque les gusta la especie o porque consideran que se debe respetar por ser un ser vivo. Las nutrias se reconocen como especies populares en distintos países y esta popularidad se ha evidenciado en distintos estudios que consideran el potencial de actividades como turismo (Stevens *et al.* 2011). Las nutrias son consideradas carismáticas, graciosas, tiernas y bonitas, entre otros (Brooks *et al.* 2011, Serfass *et al.* 2014, Stevens *et al.* 2011). El valor intrínseco hace referencia al valor de algo por lo que es y no por lo que hace (valor utilitario), en el caso de los animales se considera que deben ser tratados con respeto precisamente por su cualidad de seres vivos (Vucetich *et al.* 2015). El aspecto del valor intrínseco está relacionado con las respuestas de sentimientos positivos de los entrevistados, pero también con aquellas respuestas con sentimientos mezclados ya que, aunque la percepción de riesgo o temor los afecta de forma negativa, reconocen que la especie merece respeto, que únicamente está buscando alimentarse y que ellos han facilitado esto. La acuicultura es una actividad que atrae a las especies piscívoras ya que combina factores como una alta densidad de peces, se realiza en aguas poco profundas, con especies de tamaños similares a las presas y provee así un fácil acceso a recursos alimentarios (Littauer 1990, Curtis 1996, IUCN 1997).

Entre los entrevistados también existieron comentarios respecto a que están conscientes de que han alterado el recurso hídrico y, por lo tanto, el hábitat de la nutria. Las alteraciones antrópicas y sus impactos en el hábitat de las nutrias han sido documentadas en otros

estudios. Un ejemplo es la incorporación de materia orgánica, y consiguiente contaminación, a los ríos por parte de las actividades de acuicultura (Trindade 1991). Por otro lado, también se ha determinado que el curso del agua influye en la presencia de algunas especies, como las nutrias, en estanques de acuicultura, ya que la mayoría se presentan cuando el agua de los estanques es suplida directamente del río (Manikowska-Ślepowrońska *et al.* 2016, Romanowski 2006).

El movimiento a lo largo del río y sus corrientes facilita que los depredadores lleguen a los estanques (Romanowski *et al.* 2006, Zschille *et al.* 2012) ya que tienen la oportunidad de entrar a ellos imperceptiblemente sin siquiera abandonar el agua (Sales-Luis *et al.* 2009). Respecto a la frecuencia con la que han visto a las nutrias, así como su percepción sobre su abundancia, la mayoría de personas la han visto poco, lo cual se contradice con la percepción que tienen los productores de que los individuos de la especie han aumentado. Otros investigadores también han hallado esta discrepancia entre la abundancia real y la percibida por los productores, sin encontrar correlación entre el daño percibido y el daño revelado por el análisis de dieta y tasas de visitación de nutrias (Kranz y Poledník 2013). Tal como sucede con la percepción de algunos productores en Quixayá, la nutria se ha percibido como “asesina” y capaz de acabar con todos los peces de un estanque en período corto de tiempo y aunque algunos comprenden que los peces son parte de la dieta de esta especie, otros creen que mata sin razón (Kranz y Poledník 2013). Las nutrias también han llegado a ser consideradas plagas por parte de acuicultores en otros casos, ya que ellos perciben que obtienen demasiado alimento de sus estanques (Trindade 1991). Sin embargo, tal como en Quixayá, aunque haya personas con percepción negativa que buscan erradicarlas, también hay otras que consideran acciones como transportarlas a otros sitios o buscar medidas no letales para la especie (Skaren 1990, Trindade 1991).

Las medidas letales o el deseo por erradicar a los individuos de la especie son amenazas importantes, ya que la mayoría de productores conoce algún caso de erradicación de algún individuo, o bien, lo han hecho ellos mismos. Esto es un riesgo para la especie en el área ya que se desconoce el tamaño poblacional, pero por lo observado en los resultados pareciera ser sobreestimado, así que la población posiblemente es pequeña y además, las hembras pueden estar preñadas en cualquier momento del año (Kranz y Poledník 2013). Cuando las

personas creen que el mantener el tamaño, o favorecer el crecimiento de una población de carnívoros, tendrá resultados negativos para ellos, tenderán a preferir medidas letales para erradicar a la especie (Bruskotter y Wilson 2014).

El 100% de los entrevistados están interesados con continuar o retomar la actividad de crianza de tilapia y cercar los alrededores de los estanques es la medida que más frecuentemente mencionaron haber tomado, así como con la que más creen que mejoraría su producción. El que el agua del río facilite la entrada de las nutrias a los estanques, puede relacionarse con las medidas que podrían tomarse para proteger los estanques ya que estos sin, o con poca, protección tienen una alta probabilidad de que mamíferos como las nutrias ingresen (Klokowski *et al.* 2011). La vigilancia con perros también ha sido mencionada por los productores, así como en otros estudios. También debe considerarse la vigilancia nocturna por parte de las personas, ya que les da cierta seguridad y parece ser efectiva ya que no ha existido ningún encuentro mientras se realizan estas rondas nocturnas.

Por otro lado, el 100% de productores están dispuestos a colaborar con medidas para proteger, no sólo sus estanques, sino también a las nutrias. Entre las personas que no mostraron disposición a colaborar con su protección, fue porque priorizan el tiempo dedicado a cultos religiosos. Las creencias y valores de un individuo o un grupo serán los verdaderos determinantes de cómo se percibe la vida silvestre. Las creencias religiosas, por ejemplo, pueden jugar un papel importante: las creencias cristianas evangélicas se han asociado particularmente con comportamientos de hostilidad hacia la vida silvestre (Dickman 2010, Hazzah *et al.* 2006). Los sentimientos y la cultura de las personas influyen en la vulnerabilidad de las especies, por las acciones que pueden tomar hacia ellas (Kissui 2008). Aunque las entrevistas se enfocaron a la nutria, las cámaras trampa permitieron evidenciar que los principales depredadores de la tilapia, fueron aves por lo que deben tomarse no sólo medidas preventivas ante posible depredación por parte de la nutria, sino que principalmente para las aves. Análisis han determinado que aves como los cormoranes y garzas se acostumbran a métodos preventivos en los estanques (Cowx 2003), haciéndolos poco efectivas. Más bien estas especies suelen habituarse a la presencia humana y a distintos métodos de protección de los estanques (Salmon y Conte 1982). Por otro lado, medidas letales contra las aves que se alimentan en los estanques tampoco es efectiva ya que los individuos son rápidamente reemplazados por otros (van Vesseem *et al.* 1985).

6.2. Depredadores de tilapia en las áreas de conflicto potencial

Las cámaras trampa son una técnica particularmente efectiva para recolectar información de mamíferos raros y elusivos, como muchas de las especies del orden Carnivora (Kays y Slauson 2008). Específicamente para las nutrias se han utilizado para obtener datos sobre presencia (Stevens y Serfass 2008) en una región, comportamiento (Barocas *et al.* 2016), patrones de actividad (Wagnon y Serfass 2016), patrones de visitación, composición de grupos y detectabilidad (Olson *et al.* 2005, 2008; Stevens y Serfass 2008, Green *et al.* 2015, Day *et al.* 2016).

A pesar de que ha sido una técnica efectiva para casos como el de este estudio, y a que las 13 cámaras estuvieron colocadas 41.040 horas-cámara (durante aproximadamente seis meses), únicamente se obtuvo un registro de nutria, en un horario que corresponde a lo que se reporta sobre las especies de nutrias (Stevens y Serfass 2008). Una posible explicación podría ser que la nutria no llegó a los estanques en los que se colocó el equipo. Sin embargo, durante los seis meses del estudio los productores no comentaron haber tenido pérdidas importantes en otros estanques. Esto evidencia que la especie no llega a los estanques con la frecuencia que los productores creen. La capacidad de las personas para cohabitar con vida silvestre está muy influenciada por factores psicológicos subjetivos, como creencias y percepciones (Carter *et al.* 2012).

Por otro lado, con las cámaras trampa pudo evidenciarse que las especies que se están alimentando en los estanques de los productores son aves, principalmente zanates. Esto, nuevamente, contrasta con la percepción de los productores ya que el 86,67% le atribuye pérdidas muy altas a la nutria. Esto coincide con otros casos en que las personas perciben un impacto alto por parte de la nutria, cuando realmente son las aves las que más peces consumen. En muchos ecosistemas acuáticos alrededor del mundo, existe una competencia importante entre las aves piscívoras y las actividades de acuicultura (Doucette *et al.* 2011, Fielder 2010, Vetemaa *et al.* 2010). La aceptación de los productores hacia la nutria, disminuye con factores como la presión ejercida por otros depredadores de peces, como aves piscívoras (Myšiak *et al.* 2004). Esto, a su vez, puede estar relacionado con las emociones que suelen provocar ciertas especies en las personas ya que los carnívoros suelen provocar emociones negativas, como miedo (Manfredo 2008) y esto se traduce en un

mayor antagonismo hacia las especies (Roskaft *et al.* 2007). En los conflictos humano-vida silvestre, la persecución (matanza, persecución u otras formas de acoso a una especie) no siempre funciona simplemente en relación al daño causado por la vida silvestre (Marchini 2014). El sensacionalismo y la notoriedad con que se represente a una especie puede distorsionar las percepciones, lo cual se ha evidenciado en casos en los que anécdotas de pocas personas en un lugar se han generalizado e influido en la percepción de riesgo frente a una especie (Kuran y Sunstein 1999, Marchini 2014, Yirga *et al.* 2011). Además, ciertas características ecológicas de las nutrias pueden contribuir a su reputación (Kranz 2000, Adámek *et al.* 2003), como el hecho de ser una especie con la capacidad de visitar los estanques a lo largo de todo el año, lo cual significa que pueden afectar distintas cohortes de peces (Kloskowski 2005b).

6.3. Dieta de la nutria

La fórmula de frecuencia de aparición es la más utilizada para expresar los resultados en estudios sobre hábitos alimentarios porque expresa la proporción de muestras que contienen una presa. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que este cálculo no considera la proporción e importancia de las otras presas en cada muestra (Briones-Salaset *al.* 2013). Aunque la frecuencia de aparición de tilapia en las heces de nutria fue relativamente alta (73,68%), fue mayor la frecuencia de otras especies distintas a tilapia (96,49%). La frecuencia de aparición de presas en las muestras de heces corresponde a lo reportado por varios autores, que han documentado que la nutria neotropical es predominantemente piscívora en algunos ecosistemas de México (Gallo-Reynoso 1989, Gallo-Reynoso 1996, Macías-Sánchez y Aranda 1999, Rangel-Aguilar y Gallo-Reynoso 2013), Brasil (Helder y Andrade 1997, Kasper *et al.* 2008, Pardini 1998, Quadros y Monteiro-Filho 2001, Quintela *et al.* 2008, Alarcon y Simoes-Lopes 2004, Carvalho-junior 2010) y Belice (Platt y Rainwater 2011).

En estudios realizados en Costa Rica (Spínola y Vaughan 1995), México (Gallo-Reynoso 1997) y Brasil (Helder y Andrade 1997, Pardini 1998, Quadros y Monteiro-Filho 2000, Quintela *et al.* 2008, Alarcon y Simoes-Lopes 2004), los crustáceos han sido el segundo grupo de presas más frecuentes de la nutria. En este caso el segundo grupo más frecuente fueron los insectos, lo cual coincide con los hallazgos en el río Bavispe-Yaqui, en México (Rangel-Aguilar y Gallo-Reynoso 2013). Los insectos son una importante alternativa

alimentaria para la nutria (Quadros y Monteiro-Filho 2000) y puede que la diferencia en composición de dieta, en especial respecto a los insectos, se deba a la época del año en que se han hecho los distintos estudios, lo cual influye en variaciones en la disponibilidad y abundancia (Rangel-Aguilar y Gallo-Reynoso 2013).

Por otro lado, algunos autores consideran que muchos grupos de invertebrados que se encuentran en las excretas de mamíferos son probablemente ingeridos de forma incidental (Mason y Macdonald 1986, Carss y Parkinson 1996, Quadros y Monteiro-Filho 2010). Un estudio realizado en México mencionó que es inusual la ausencia de crustáceos en la dieta de la nutria y una de las explicaciones puede ser que el manejo del agua para actividades humanas (como la irrigación) puede alterar la disponibilidad de este grupo y, por lo tanto, presentarse con menor frecuencia de lo esperado (Rangel-Aguilar y Gallo-Reynoso 2013). La baja frecuencia de crustáceos en la dieta de las nutrias en Quixayá, puede estar relacionada con esta explicación ya que todos los productores utilizan agua del río para los estanques de tilapia y para sus cultivos. Esta actividad podría estar alterando ciertas características del flujo de agua y, por lo tanto, la disponibilidad de crustáceos en el entorno natural de la nutria. Las alteraciones antropogénicas también pueden provocar un incremento en la turbidez del agua, lo cual puede dificultar la detección de presas y modificar ciertos comportamientos del depredador (Guerrero-Flores *et al.* 2013). A pesar de la frecuencia de tilapia en las excretas recolectadas, todas (a excepción de una) fueron encontradas a lo largo del río y no cerca de los estanques de los productores. El ámbito de hogar de la nutria tiene una forma lineal, a lo largo de los cuerpos de agua por lo que las excretas suelen localizarse principalmente en rocas dentro del cauce (Carvalho-Junior *et al.* 2010). La cantidad de excretas a lo largo del río sugiere que las nutrias prefieren esta área más que los estanques y también evidencia la importancia del río para la población de esta especie. La mayor disponibilidad de alimento, heterogeneidad, la distribución de la presa, combinados con menor perturbación pueden explicar esto (Kruuk 2006). Además, el hecho de que únicamente hubo un registro de nutria en las cámaras trampa instaladas en los estanques de tilapia, evidencia que los peces de los que se alimentan las nutrias, no corresponde a la de los productores. La posible explicación es que algunos de los productores indicaron en las entrevistas que algunos individuos de tilapia han escapado de los estanques, por lo que probablemente se establecieron en el río. Se ha documentado el consumo de especies introducidas en la dieta de distintas especies de nutrias (Beja 1996,

Carss *et al.* 1990, Hansen 2003). Para la nutria, esto se ha documentado en México en la Sierra Madre (Gallo-Reynoso 1989), Temascaltepec (Guerrero-Flores *et al.*, 2013), Durango (Lozano 2011) y Sonora (Rangel-Aguilar y Gallo-Reynoso 2013).

El consumo de especies introducidas se ha atribuido a su alta disponibilidad y esto puede relacionarse con reducción de poblaciones de especies nativas, por la competencia de recursos (Rangel-Aguilar y Gallo-Reynoso 2013). No es común que la dieta de la nutria tenga una frecuencia alta de una misma especie (Crait y Ben-David 2006, Guerrero-Flores *et al.* 2013). Sin embargo, la presencia de más de una especie sugiere una condición oportunista, lo cual se relaciona con las posibilidades que tiene una especie para depredar sobre una presa, ya sea facilidad para ser cazada, la biomasa que aporta o su abundancia (Lanski y Molnar 2003, Morales *et al.* 2004, Quadros y Monteiro-Filho 2010). Otros estudios han demostrado que las nutrias tienen un comportamiento alimentario especializado en aquellas presas más lentas, sin importar su tamaño (Rheingantz *et al.* 2012). El género *Oreochromis* ha sido un ejemplo y esto puede estar relacionado con una estrategia de cacería costo-beneficio (Carvalho-Junior 2007, Carvalho-Junior *et al.* 2010). La decisión de un depredador de si atacar o no a una presa depende de si el tiempo que invierte buscándola y la energía que gasta capturándola es compensada o superada en el contenido energético de la presa (Charnov 1976, Pianka 2000). Por ejemplo, el depredador puede elegir no capturar una presa, si puede encontrar otra que proporcione alimento de mejor calidad (Krebs and Davies 1987, Estes *et al.* 2003, Rheingantz *et al.* 2012). En las nutrias de Quixayá, la tilapia probablemente es cazada con mayor frecuencia por su contenido energético pero la alta frecuencia de esta especie introducida, también puede indicar que posiblemente ha desplazado a las nativas y la nutria aprovecha este recurso con mayor disponibilidad (Guerrero-Flores *et al.* 2013).

6.4. Medidas de manejo

Las investigaciones sobre dimensiones humanas durante las últimas décadas sugieren un aumento en tres tipos de impactos que surgen por las interacciones humano-vida silvestre: a) pérdidas económicas, b) seguridad de personas y mascotas y c) salud de personas, mascotas y ganado. Si se consideran individualmente, probablemente ninguna de ellas por sí sola sería suficiente para revertir actitudes positivas ante la vida silvestre. Sin embargo, si estos factores llegan a combinarse, pueden contribuir al desarrollo de una percepción

negativa sobre la vida silvestre (Decker *et al.* 2012). En el caso de la nutria se combinan impactos relacionados con pérdidas económicas (depredación de tilapia), pero también con la seguridad y salud de las personas (creencia de mordedura letal).

Es necesario proporcionar información verídica sobre la especie a las personas del sitio, ya que la percepción del daño que causan las nutrias varía considerablemente, en parte, por falta de conocimiento (Rauschmayer *et al.* 2008). Las percepciones y creencias están relacionadas con la información y educación de las personas (Zinn *et al.* 2000). Aunque la educación puede ayudar a reducir la hostilidad (Prokop *et al.* 2009), existen ideas preconcebidas que están tan arraigadas, que puede ser difícil superar porque en ellas no sólo influye la educación sino también creencias, experiencias, emociones, sentimientos, estado de ánimo, motivaciones y conocimiento (Dickman *et al.* 2013, Jochum *et al.* 2014, Marchini 2014, Stevens *et al.* 2011).

Las personas reconocen, y es importante resaltar en ellas, que las actividades antrópicas en el área han alterado el hábitat de la nutria y que una medida necesaria es el uso adecuado del recurso hídrico y su conservación, para que esta sea el área que sigan utilizando las especies silvestres. La hostilidad hacia una especie, por temor, enojo o falta de conocimiento, puede tener consecuencias importantes ya sean directas -como persecución- o indirectas -como alteración de hábitat para reducir el espacio para ellas- (Dickman 2010). El daño causado por las nutrias a los estanques es tan sólo un aspecto de un problema más grande ya que está relacionado con actividades antrópicas que han conducido a pérdida de hábitat natural, disminución en la calidad de agua asociada con una reducción en las presas naturales y alteraciones de las corrientes en los cuerpos de agua (Myšiak *et al.* 2004).

Enfocarse en el conflicto puede ser una limitante para alcanzar metas relacionadas con conservación, ya que la atención se centra en reducir interacciones negativas más que en aumentar comportamientos positivos hacia la vida silvestre (Dickman 2010, Peterson *et al.* 2010, Treves y Bruskotter 2014), por esto es importante considerar también las percepciones positivas que tienen algunas personas en Quixayá. Enmarcar las interacciones humano-vida silvestre desde una perspectiva de conflicto limita la gama de soluciones que pueden ser utilizadas. Más que utilizar métodos preventivos y de compensación, alrededor de todo el mundo están aumentando los proyectos que integran el conflicto con iniciativas de desarrollo

comunitarias, no sólo para mitigar interacciones negativas sino para promover la coexistencia con la vida silvestre (Madden y McQuinn 2014, Mariki 2013). Resaltar ventajas, como la generación de ingresos al vivir cerca de vida silvestre a través del turismo, así como involucrar a las comunidades locales en la conservación puede ayudar a cambiar las percepciones que tienen sobre las especies, hacia sentimientos más positivos (Mariki 2013, Madden y McQuinn 2014). Desde esta misma perspectiva de promover el enfoque positivo, también puede involucrarse a la comunidad en proyectos a través de los cuales se solicite financiamiento para realizar más investigación relacionada con la nutria, con el fin de seguir trabajando en medidas de manejo que favorezcan la coexistencia entre los humanos y la vida silvestre. Cuando existen daños asociados a vida silvestre, el involucramiento de fondos de distintas agencias puede utilizarse en medidas de manejo (Kloskowski 2011). Involucrar a las personas de la comunidad, puede influir en el ambiente de manejo de distintas formas: 1) transformación creencias y actitudes, 2) cambio comportamientos, 3) mejora de relaciones entre los interesados y 4) aumentar la capacidad de las comunidades para contribuir a la formulación y gestión de políticas (Decker *et al.* 2002).

Replantear los enfoques de investigación de las interacciones humano-vida silvestre es necesario en un mundo en el que estas interacciones aumentan cada vez más. Debe hacerse un mayor énfasis en la tolerancia y la coexistencia, buscar comprender la razón detrás de las conductas y las actitudes de las personas hacia la vida silvestre para así buscar soluciones eficientes (Madden 2004, Peterson *et al.* 2010).

7. CONCLUSIONES

La interacción humano-nutria en el poblado de Santa Cruz Quixayá produce una afectación negativa, tanto para las personas como para la población de nutrias. En el caso de las personas, la afectación se da desde la percepción de pérdidas económicas (pérdida de tilapia por depredación), pero principalmente, desde una perspectiva de seguridad y salud (creencia de mordedura letal por parte de la especie). Por otro lado, las nutrias se ven afectadas no sólo por medidas letales, sino también por las actividades antrópicas, que han alterado su hábitat.

La mayoría de entrevistados (33%) tiene sentimientos negativos hacia la nutria, aunque un 87% de ellos está de acuerdo en adoptar medidas de manejo que le permitan continuar con su actividad de crianza de tilapia, pero que también sirvan para proteger a la nutria.

La percepción de los productores es principalmente negativa, aunque también existe la consciencia de que las modificaciones al hábitat y el deterioro de los ríos han contribuido a que la nutria frecuente sus estanques.

Las modificaciones espaciales en las áreas de los estanques, tales como cercar y cubrirlos son las que los productores consideran que les permitirían mejorar la producción de tilapia. Por otro lado, la seguridad a través de vigilancia nocturna en los estanques, es otra de las medidas que ha permitido que las personas se sientan más seguras en evitar la depredación.

Las medidas letales que los productores han tomado, y siguen considerando, hacia la nutria (*Lontra longicaudis*) son una amenaza importante para la especie en el área ya que pueden llegar a reducir su población.

Únicamente se obtuvo un registro de nutria (*Lontra longicaudis*) en las cámaras trampa, pero se pudo determinar que las tres especies de aves que se alimentan de las tilapias de los estanques son zanate (*Quiscalus mexicanus*), garza blanca (*Ardea alba*) y martín pescador (*Chloroceryle americana*).

El que únicamente se obtuviera un registro de nutria (*L. longicaudis*) en el período de estudio refleja que la especie se presenta con poca frecuencia en los estanques. Esto contrasta con la percepción de los productores, quienes le atribuyen pérdidas económicas importantes y perciben que es una especie abundante y perjudicial para su actividad de crianza de tilapia.

Durante el estudio se documentaron 95 eventos asociados a depredación, de los cuales el 92,63% fueron por parte del zanate (*Q. mexicanus*), un 5,26% por martín pescador (*C. americana*) y 2,11% por garza blanca (*A. alba*). Esto evidencia la importancia de tomar medidas para proteger los estanques de tilapia, no únicamente de las nutrias como creen los productores, sino principalmente para las aves.

En la dieta de la nutria (*L. longicaudis*) en el área de estudio pudo determinarse una frecuencia de aparición (expresado como porcentaje de las muestras en que aparece cada presa) del 96.49% de peces distintos a tilapia, 73,68% de tilapia (*Oreochromis aureus*), 31,58% de Insecta, 15,79% de Vertebrata, 12,28% de Gastropoda y 1,75% de Crustaceae. Aunque la frecuencia de tilapia fue relativamente alta, lo más probable es que sean individuos que cazan en el río ya que fue donde se encontraron las excretas y las cámaras no registraron más que un caso de nutria en los estanques. Además, el contenido y la frecuencia de otros grupos en las heces de la especie también reflejan cierta diversidad en la dieta de los individuos. Esto coincide con lo reportado en diversos estudios, a partir de los cuales se ha concluido que la nutria (*L. longicaudis*) es una especie predominantemente piscívora.

El agua que utilizan los productores de tilapia en sus estanques, proviene del río Quixayá, tal como se ha reportado en casos anteriores, esto puede influir en que ciertas especies (como las nutrias) ingresen con mayor facilidad a los estanques y, por lo tanto, es un aspecto que debe considerarse en las medidas para la protección de los mismos.

La liberación de individuos de tilapia (*Oreochromis aureus*) en los cuerpos naturales se ha dado por accidente o desconocimiento de parte de los productores. Aparentemente, son estas las tilapias de las cuales se están alimentando las nutrias y esto puede tener importantes repercusiones en el ecosistema. La introducción de especies puede perjudicar y provocar un desequilibrio en las poblaciones de especies nativas, con impactos que en este momento se desconocen.

El documento técnico 67 (02-2009): Lista de especies amenazadas de Guatemala –LEA- y listado de especies de flora y fauna silvestre CITES de Guatemala, creado dentro del marco de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), considera a la nutria (*L. longicaudis*) en peligro de extinción. Esto significa que el único uso que se puede dar a la especie es con fines científicos y de conservación, así como que su comercio se autoriza bajo circunstancias excepcionales. Al considerar el marco legal en el país, medidas letales, como sugirieron algunos de los productores no son posibles.

8. RECOMENDACIONES

La principal medida para tomar en este caso será informar a las personas de la comunidad ya que el riesgo real no es tan alto como el percibido y los sentimientos negativos hacia la nutria, se deben principalmente al temor o enojo basado en relatos ajenos o creencias falsas. También es necesario informarlos sobre el impacto en el ecosistema y cómo esto se relaciona con posibles visitas de parte de los depredadores: la introducción de especies no nativas a los cuerpos de agua naturales, el inadecuado manejo de desechos, la contaminación del recurso hídrico, la eliminación de vegetación y áreas naturales próximas al río, lastimar o matar animales como los cangrejos, son tan sólo algunas de las acciones que, indirectamente, alteran el hábitat y aumentan la frecuencia de encuentros humano-vida silvestre. Además, en conformidad con la ley del país, medidas como capturar o sacrificar individuos de nutria (*Lontra longicaudis*) no es permitido, por lo que también es recomendable dar a conocer generalidades legales a los productores. Para proporcionar esta información se realizarán talleres, no únicamente con los productores, sino con la comunidad en general. Puede adaptarse la información para un taller específico para los productores, otro para niños y jóvenes y un tercero abierto a la comunidad en general.

Las medidas de manejo en los estanques deben enfocarse, no sólo en la nutria, sino en las aves. Cercar los estanques puede ser una de las medidas más eficientes para prevenir la entrada de especies que habitan el río (como las nutrias), tal como lo perciben los productores. Sin embargo, también es necesario utilizar alguna barrera que impida que las aves puedan pescar de los estanques, ya que son las principales depredadoras de las tilapias en el sitio. Para esto podría utilizarse alguna malla con una luz del agujero (o diámetro) más pequeño. Mientras sea posible, también es recomendable la vigilancia nocturna ya que los productores perciben mayor seguridad al hacerlo y consideran que ha funcionado.

Debido a que la nutria (*L. longicaudis*) es una especie poco conocida en el área, se recomienda diseñar investigaciones que permitan conocer más sobre sus hábitos, ecología y la población.

Realizar investigaciones multidisciplinarias sobre casos de interacciones entre humanos y vida silvestre, ya que de esta forma puede abordarse el caso desde distintas perspectivas y así proponer medidas más eficientes.

Realizar este estudio en otras épocas del año, así como en distintos años, para así poder documentar posibles cambios respecto a lo encontrado en esta ocasión. Además, es necesario profundizar respecto a las especies encontradas en las heces para conocer mejor sobre la dieta de la nutria (*L. longicaudis*). Para esto, también se recomienda realizar un estudio ictiológico en el río Quixayá.

Para resaltar aspectos positivos que promuevan la coexistencia de las personas con la vida silvestre se puede incentivar a la comunidad desde una perspectiva turística. Aunque algunos productores ya trabajan con el tema turístico, se han enfocado principalmente en las piscinas y recorridos para dar a conocer sus actividades productivas (crianza de tilapia y cultivos). El área donde se ubica Santa Cruz Quixayá tiene potencial para turismo natural (avistamiento de especies silvestres, senderismo) y, además, cuenta con la ventaja de tener grupos nacionales e internacionales que los visitan con regularidad. Para incentivar que los productores incorporen la biodiversidad del lugar como uno de los atractivos turísticos, se puede hacer una reunión donde se presenten estudios de caso dentro y fuera del país para que puedan adaptarlos al área. En esta reunión también podrían identificarse sitios con mayor potencial para este tipo de turismo, y agregar un costo por incluirlos dentro de los recorridos que ya dirigen.

Otra forma de resaltar aspectos positivos para promover la coexistencia de las personas con la vida silvestre puede ser a través de la gestión de financiamiento para proyectos de conservación. Este interés ya existe en los productores ya que han manifestado su interés en obtener fondos para realizar actividades que promuevan el desarrollo sostenible de la comunidad. Debido a que a lo largo del año hay voluntarios nacionales e internacionales en la comunidad, se podría buscar a alguno con la experiencia necesaria para poder apoyar en la elaboración de propuestas de financiamiento.

Es importante involucrar a otras agencias y actores de interés en la conservación (Municipalidad de San Lucas Tolimán, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos, Departamento de Biología de la Universidad del Valle, Asociación de Reservas Naturales Privadas, Asociación Vivamos Mejor) para promover un entorno en el que se vea favorecida la tolerancia hacia la vida silvestre, conforme también se ayuda en el desarrollo comunitario. Esta investigación puede utilizarse para involucrar a estos actores, ya que con esta información como base puede promoverse el involucramiento de Santa Cruz Quixayá en proyectos, prácticas, investigaciones, estudios y actividades relacionadas con la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

9. LITERATURA CITADA

- Adams, C., y K. Lindsey. 2010. Urban Wildlife Management. Taylor & Francis Group LLC, Florida, USA.
- Adámek, Z., D. Kortan, P. Lepic, y J. Andreji. 2003. Impacts of otter (*Lutra lutra*) predation on fishponds: a study of fish remains at ponds in the Czech Republic. *Aquac. Int.* 11: 389–396
- Alarcon, G., y P. Simões-Lopes. 2004. The neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, southern Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 21(1): 24-30
- Amit, R., E. Gordillo-Chávez, y R. Bone. 2013. Jaguar and puma attacks on livestock in Costa Rica. *Human-Wildlife Interactions* 7: 77-84
- Ancrenaz, M., A. Hearn, J. Ross, R. Sollman, y A. Wilting. 2012. Handbook for wildlife monitoring using camera-traps. BBEC II Secretariat, Malaysia
- Aranda, J. 2000. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- ARKive. 2012. Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) [Figura 1]. Recuperado de: <http://www.arkive.org/neotropical-otter/lontra-longicaudis/image-G61250.html>
- Barbieri, F., R. Machado, C. Zappes, y L. Rosa de Oliveira. 2012. Interactions between the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) and gillnet fishery in the southern Brazilian Coast. *Ocean. Coast. Manag.* 63: 16-23.
- Barocas, A., H. Golden, M. Harrington, D. McDonald, y M. Ben-David. 2016. Coastal latrine sites as social information hubs and drivers of river otter fission-fusion dynamics. *Animal Behaviour* 120: 103-114
- Barrientos, H. 2008. Comercialización (producción de café) y proyecto producción de pepino. (Tesis de Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Barua, M., S. Bhagwat, y S. Jadhav. 2013. The hidden dimensions of human–wildlife conflict: health impacts, opportunity and transaction costs. *Biological Conservation* 157:309–316
- Beja, P. 1996. An analysis of otter *Lutra lutra* predation on introduced American crayfish *Procambarus clarkii* in Iberian streams. *Journal of Applied Ecology* 33:1156-1170.
- Bohner, G., y M. Wänke. 2002. Attitudes and attitude change. Psychology Press, New York, USA.

- Briones-Salas, M., M. Peralta-Pérez, y E. Arellanes. 2013. Análisis temporal de los hábitos alimentarios de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en el río Zimatán en la costa de Oaxaca, México. *Therya* 4(2): 311-326
- Brooks, R., T. Serfass, M. Triska, y L. Rebelo. 2011. Local knowledge and conflicts with otters in Western Brazilian Amazon: a preliminary report. *IUCM Otter Specialist Group Bulletin* 28(2011): 47-63
- Bruskotter, J., y R. Wilson. 2014. Determining where the wild things will be: using psychological theory to find tolerance for large carnivores. *Conservation Letters* 7(3): 158-165
- Carss, D., H. Kruuk, y J. Conroy. 1990. Predation on adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., by otters, *Lutra lutra* (L.), within the River Dee system, Aberdeenshire, Scotland. *Journal of Fish Biology* 37: 935-944
- Carss, D., y S. Parkinson. 1996. Errors associated with otter *Lutra lutra* faecal analysis: assessing general diet from spraints. *Journal of Zoology* 238(2): 301-317
- Carter, N., S. Riley, y J. Liu. 2012. Utility of a psychological framework for carnivore conservation. *Oryx* 46(4): 525-535
- Carvalho-Junior, O. 2007. No Rastro da Lontra Brasileira. Florianópolis, Brasil.
- Chehebar, C. 1990. Otters: An Action Plan for their Conservation. IUCN/SCC Otter Specialist Group
- Carvalho-Junior, O., L. de Macedo-Soares, y A. Birolo. 2010. Annual and interannual food habits variability of a neotropical otter (*Lontra longicaudis*) population in Conceição Lagoon, south of Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 27(1): 24-32
- Colares, E., H. Waldemarin. 2000. Feeding of the Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande Do Sul State, Southern Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 17(1): 1-6.
- Conover, M., 2002. Resolving Human–Wildlife Conflicts: The Science of Wildlife Damage Management. Lewis, Florida.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. (2006). Listado de Especies Amenazadas –LEA-. Guatemala: Resolución No. SC/15/2006
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. (2007). Plan Maestro de la Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán 2007-2011. Guatemala.
- Crait, J., y M. Ben-David. 2006. River otters in Yellowstone lake depend on a declining cutthroat trout population. *Journal of Mammalogy* 87: 485-494

- Crouch, M., y H. McKenzie. 2006. The logic of small samples in interview-based qualitative research. *Social Science Information*, 45(4): 483-499.
- Cuarón, A. 2000. Effects of land-cover changes on mammals in a Neotropical Region: a modeling approach. *Conservation Biology* 14(4): 1676-1692
- Davis, R., y D. Fitzgerald. 2004. *Beaches and coasts*. Blackwell Publishing, Oxford, United Kingdom.
- De Souza-Sierra, M., E. Soriano-Sierra, y J. Salim. 1999. Spatial and temporal distribution of the nutrients and Hydrological parameters of the Conceição Lagoon, SC, Brazil. En Ledo, B., y E. Soriano-Sierra (Eds.). *O Ecosistema da Lagoa da Conceição* (pp. 63-87). Brasil: FEPEMA
- Decker, D., T. Lauber, y W. Siemer. 2002- *Human-Wildlife Conflict Management*. Northeast Wildlife Damage Management Research and Outreach Cooperative. New York, USA.
- Decker, D., W. Siemer, D. Evensen, R. Stedman, K. Mccomas, M. Wild, ... K. Leong. 2012. Public perceptions of wildlife-associated disease: risk communication matters. *Human-Wildlife interactions* 6(1): 112-122
- Díaz-Pulido, A. Payán, E. 2012. *Manual de Fototrampeo*. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Dickman, A. 2010. Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. *Animal Conservation* 13(5): 458-466
- Dix, M., O. Medinilla, y E. Castellanos. 2003. *Diagnóstico ecológico-social en la cuenca de Atitlán*. Universidad del Valle / The Nature Conservancy, Guatemala
- Eagly, A.H., y S. Chaiken. 1993. *The psychology of attitudes*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, New York, USA
- Ellis, S.C. 2005. Meaningful Consideration? A Review of Traditional Knowledge in Environmental Decision Making. *Arctic* 58 (1): 66-77.
- Eisenberg, J., y K. Redford. 1999. *Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics*, University of Chicago Press, Illinois.
- Escobedo, A. J. 2011. *Influencia del paisaje y del tipo de manejo de fincas ganaderas sobre los ataques de grandes felinos (*Panthera onca* y *Puma concolor*) a animales domésticos en Costa Rica*. (Tesis de maestría) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.
- Fascione, N., Delach, A., & Smith, M. E. (Eds.). (2004). *People and predators: From conflict to coexistence*. Washington, D.C.: Island Press

- Fonseca, V. y M. Marmontel. 2011. Local knowledge and conflicts with otters in Western Brazilian Amazon: a preliminary report. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 28B: 64-68
- Frank, B. 2016. Human-wildlife conflicts, the need to include tolerance and coexistence: An introductory comment. *Society and Natural Resources* 29(6): 738-743
- Freitas, D., J. Gomes, T. Luis, L. Madruga, C. Marques, G. Baptista, ... M. Santos-Reis. 2007. Otters and fish farms in the Sado estuary: Ecological and socioeconomic basis of a conflict. *Hydrobiologia* 587(1): 51-62
- Gallo, J. 1986. Otters in Mexico. *J. Otter Trust* 1: 19-24
- Gallo-Reynoso, J. 1989. Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lontra longicaudis annectens* Major, 1897) en la sierra Madre del Sur, México. (Tesis de maestría) Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Gallo-Reynoso, J. 1996. Distribution of the neotropical river otter (*Lutra longicaudis annectens* MAJOR, 1897) in the rio Yaqui, Sonora, Mexico. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 13: 27-31.
- Gallo-Reynoso, J. 1997. Situación y distribución de las nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major, 1897. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2: 10-32.
- Gallo-Reynoso J., N. Ramos-Rosas, y O. Rangel-Aguilar. 2008. Aquatic bird predation by neotropical river otter (*Lontra longicaudis annectens*), at Rio Yaqui, Sonora, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 275–279
- Girón, E. 2008. Evaluación ecológica rápida, Volcán Tolimán. Asociación Vivamos Mejor, Guatemala.
- Gómez, J., J. Túnez, N. Fracassi y M. Cassini. 2014. Habitat suitability and anthropogenic correlates of Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) distribution. *Journal of Mammalogy* 95(4): 824-833.
- Guerrero-Flores, J., S. Macías-Sánchez, V. Mundo-Hernández y F. Méndez-Sánchez. 2013. Ecología de la nutria (*Lontra longicaudis*) en el municipio de Temascaltepec, estado de México: estudio de caso. *Therya* 4(2): 231-242
- Gurdián-Fernández, A. 2007. El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa. *Investigación y Desarrollo Educativo Regional*. San José, Costa Rica
- Halley, D., y F. Rosell. 2002. The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. *Mamm Rev* 32: 153–178
- Hansen, H. 2003. Food habits of the North American river otter (*Lontra canadensis*). *The River Otter Journal* XLL (II): 1-2.

- Helder, J., y H. de Andrade. 1997. Food and feeding habits of the Neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). *Mammalia* 61: 193-203
- Hernández, M., y L. Núñez. 2010. Informe de reconocimiento post- tormenta Agatha, San Lucas Tolimán, Guatemala. Geólogos del Mundo, Guatemala.
- Hernández, R., C. Fernández y M. Baptista. 2010. Metodología de la investigación. McGraw Hill, México.
- Hill, C.M. 2004. Farmers' perspectives of conflict at the wildlife–agriculture boundary: Some lessons learned from African subsistence farmers. *Human Dimensions of Wildlife*, 9, 279–286.
- Holl, K., y J. Cairns. 2002. The ecological context: A landscape perspective. En Perrow, M., y J. Davy. (Eds.). *Handbook of ecological restoration* (pp. 1-444). Cambridge University Press, Inglaterra.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 1997. Fishing for a living—the ecology and economics of fishponds in central Europe. IUCN, Gland, Switzer Cambridge, UK
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2015. *Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2
- Jochum, K., A. Kliskey, K. Hundertmark y L. Alessa. 2014. Integrating complexity in the management of human-wildlife encounters. *Global Environmental Change* 26(1): 73-86
- Johnson, B., G. Maio, y A. Smith-McLallen. 2005. Communication and attitude change: causes, processes, and effects. En Albarracín, D., B. Johnson, y M. Zanna (Eds.). *The handbook of attitudes* (pp. 617-669). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, USA.
- Jones, D. 2010. Living together in an urban world: urbanization and its implications for human-wildlife interactions. In RSPCA Australia Scientific Seminar 2010. RSPCA, Australia.
- Juárez, D. 2017. Scale guide to identify medium and large freshwater fish from Northern Guatemala. (Master of Science Thesis). University of Florida, USA.
- Kasper, C., V. Bastazini, J. Salvi, y H. Grillo. 2008. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Southern Brazil. *Iheringia*, 98(4): 469-474.
- Kloskowski, J. 2005a. Otter *Lutra lutra* damage at farmed fisheries in southeastern Poland, I: an interview survey. *Wildl Biol* 11:201– 206
- Kloskowski, J. 2005b. Otter *Lutra lutra* damage at farmed fisheries in southeastern Poland, II: exploitation of common carp *Cyprinus carpio*. *Wildl Biol* 11:257–261

- Kloskowski, J. 2011. Human-wildlife conflicts at pond fisheries in eastern Poland: Perceptions and management of wildlife damage. *European Journal of Wildlife Research* 57(2): 295-304
- Knight, J. 2000. Introduction. In J. Knight (Ed.), *Natural enemies: People–wildlife conflicts in anthropological perspective* (pp. 1–35). London: Routledge.
- Knuth, B., R. Stout, W. Siemer, D. Decker, y R. Stedman. 1992. Risk management concepts for improving wildlife population decisions and public communication strategies. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference* 57: 63–74.
- Kranz, A., A. Toman, M. Knolleisen, y V. Prasek. 1996. Fish ponds in Central Europe – a rich but risky habitat for otters. *Proc. VIIth International Otter Colloquium*, 181-186.
- Kranz, A., y M. Knolleisen. 1998a. How many otters live here? A discussion about counting otters. *BOKU-Rep. Wildl. Res. & Game Management* 14: 120-125.
- Kranz, A., A. Toman, y K. Roche. 1998b. Otters and fisheries in Central Europe-What is the problem. *BOKU-Rep. Wildl. Res. & Game Management* 14: 142-144.
- Kranz, A. 2000. Otters (*Lutra lutra*) increasing in Central Europe: from the threat of extinction to locally perceived overpopulation? *Mammalia* 64:357–368
- Kranz, A., y L. Poledník. 2013. Human-Wildlife Conflicts in Europe. *Environmental Science and Engineering* 2013: 81-106
- Kruuk, H. 2006. *Otters. Ecology, Behaviour and Conservation*. Oxford University Press, New York.
- Kuran, T, y C. Sunstein. 1999. Availability cascades and risk regulation. *Stanford Law Rev* 51(4):123–134
- Kvale, S. 1996. *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA, Sage.
- Lacomba, I., A. Soutullo y C. Prigioni. 2001. Observations on the distribution and conservation status of the Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal lagoons of the Uruguayan Atlantic basin and their main tributaries. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 18(1): 20-27
- Lanszki, J., S. Körmendi, C. Hancz, y T. Martin. 2001. Examination of some factors affecting selection of fish prey by otters (*Lutra lutra*) living by eutrophic fish ponds. *Journal of Zoology* 255(1): 97-103.
- Lanski, J., y T. Molnár. 2003. Diet of otters living in three different habitats in Hungary. *Folia Zoology Hungary* 52: 378–388.
- Larivière, S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species* 609: 1-5.

- Leblanc, F. 2003. Protecting fish farms from predation by the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in the Limousin region of Central France: first results. IUCN Otter Spec. Group Bull. 20 (1), 45-48
- Lekuona, J. 2002. Food intake, feeding behaviour and stock losses of cormorants, *Phalacrocorax carbo*, and grey herons, *Ardea cinerea*, at fish farm in Arcachon Bay (Southwest France) during breeding and non-breeding season. Folia Zool 51: 23–24
- Linnell, J., R. Andersen, T. Kvam, H. Andren, O. Liberg, J. Odden, y P. Moa. 2001. Home range size and choice of management strategy for Lynx in Scandinavia. Environmental Management 27(6): 869–879.
- Lozano, A. 2011. Conocimiento actual sobre la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el estado de Durango, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1343-1347
- Ludwig, D., M. Mangel, y B. Haddad, 2001. Ecology, conservation and public policy. Annual Review of Ecological Systems 32: 481-517
- Macías-Sánchez, S., y M. Aranda. 1999. Análisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnivora) en un sector del río Los Pescados, Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana 76: 49-57.
- Madden, F. 2004. Can traditions of tolerance help minimize conflict? An exploration of cultural factors supporting human-wildlife coexistence. Policy Matters 13: 234-241
- Madden, F. y B. McQuinn. 2014. Conservation's blind spot: The case for conflict transformation in wildlife conservation. Biological Conservation 178: 97-106.
- Manfredo, J., & Dayer, A. A. 2004. Concepts for exploring the social aspects of human-wildlife conflict in a global context. Human Dimensions of Wildlife 9: 317–328.
- Manfredo, M. 2008. Who Cares About Wildlife? Social Science Concepts for Exploring Human-Wildlife Relationships and Conservation Issues. Springer, New York, USA.
- Manikowska-Slepowska, B., B. Szydzik, y D. Jakubas. 2016. Determinants of the presence of conflict bird and mammal species at pond fisheries in western Poland. Aquatic Ecology 50(1): 87-95
- Marchini, S. and D.W. Macdonald. 2012. Predicting ranchers' intention to kill jaguars: case studies in Amazonia and Pantanal. Biological Conservation 147(1): 213-221
- Marchini, S. 2014. Who's in conflict with whom? Human dimensions of the conflicts involving wildlife. En Verdade, L., M. Lyra-Jorge, y C. Piña. (Eds.). Applied Ecology and Human Dimensions in Biological Conservation (pp. 189-209). Springer Editorial, Berlin.
- Mariki, S. 2013. Conservation with a human face? Comparing local participation and benefit sharing from a national park and a state forest plantation in Tanzania. Sage Open 3: 1-16.

- Martínez, M. 2009. La investigación cualitativa (síntesis conceptual). IIPSI: 123-146
- Mason, C. y S. Macdonald. 1986. Otters: ecology and Conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mech, L., E. Harper, T. Meier, y W. Paul. 2000. Assessing factors that may predispose Minnesota farms to wolf depredations on cattle. *Wildlife Society Bulletin* 28(3): 623–629.
- Messmer, T. 2009. Human-wildlife conflicts: Emerging challenges and opportunities. *Human-Wildlife Conflicts* 3: 10-17.
- Morales, J., M. Lizana, y F. Acera. 2004. Ecología trófica de la nutria paleártica *Lutra lutra* en el río Francia (Cuenca del tajo Salamanca). *Galemys* 16: 57-77.
- Myšiak, J., K. Schwerdtner, y I. Ring. 2004. UFZ Discussion Papers, Leipzig, Germany.
- Newing, H., C. Eagle, R. Puri, y C. Watson. 2011. Conducting research in conservation: a social science perspective. New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Oli, M.K., Taylor, I.R., Rogers, M.E., 1994. Snow leopard *Panthera uncia* predation of livestock—an assessment of local perceptions in the Annapurna Conservation area, Nepal. *Biological Conservation* 68 (1), 63–68.
- Oliveira, F., M. Beccato, N. Nordi, y E. Monteiro-Filho. 2008. Etnobiología: Interfaces entre os Conhecimentos Tradicional e Científico. En Monteiro-Filho, E., y K. Monteiro (Eds.). *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza*. (pp. 233-261) IPeC - Páginas e Letras, São Paulo, Brasil.
- Organ, J., D. Decker, L. Carpenter, W. Siemer, y S. Riley. 2006. Thinking like a manager: Reflections on wildlife management. Wildlife Management Institute, Washington, DC.
- Pardini, R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic forest stream, south-eastern Brazil. *J. Zool.* 245: 385-391.
- Passamani, M., y S. Camargo. 1995. Diet of the river otter *Lutra longicaudis* in Furnas Reservoir, south-eastern Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 12: 32-33.
- Peterson, M., J. Birkhead, K. Leong, M. Peterson, y T. Peterson. 2010. Rearticulating the myth of human-wildlife conflict. *Conservation Letters* 3: 74-82.
- Petty, R., R. Unnava, y A. Strathman. 1992. Theories of attitude change. En Robertson, T. y H. Kassarian (Eds). *Handbook of consumer behavior* (pp. 241-268). Prentice-Hall, New Jersey, USA.
- Platt, S., y T. Rainwater. 2011. Predation by neotropical otters (*Lontra longicaudis*) on turtles in Belize. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 28(1): 4-10

- Rangel-Aguilar, O., y J. Gallo-Reynoso. 2013. ábitos alimentarios de la nutria. *Therya* 4(2): 297-309
- Prokop, P., M. Ozel y M. Usak. 2009. Cross-cultural comparison of student attitudes toward snakes. *Society & Animals* 17: 224–240
- Quadros, J. y L. Monteiro-Filho. 2010. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil, *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36:1, 15-21.
- Quintana, Y. y D. Sánchez. (2011). Distribución y estado de conservación de la nutria de río (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) en los humedales del sistema guatemalteco de áreas protegidas y su conservación. Proyecto FODECYT 2009.15, Guatemala.
- Quintela, F., R. Porciúncula, y E. Colares. 2008. Diet of *Lontra longicaudis* (Olfers) in a coastal stream in southern Rio Grande do Sul State, Brazil. *Neotrop. Biol. Cons.* 3(3): 119-125.
- Rauschmayer F, H. Wittmer, y A. Berghöfer. 2007. Institutional challenges for resolving conflicts between fisheries and endangered species conservation. *Marine Policy* 32(2): 178-188
- Rauschmayer, F., Wittmer, H., y A. Berghöfer. 2008. Institutional challenges for resolving conflicts between fisheries and endangered species conservation. *Marine Policy* 32(2): 178–188
- Recharte, M., Bowler, M., Bodmer, R., 2008. Potential conflict between fishermen and giant otter (*Pteronura brasiliensis*) populations by fishermen in response to declining stocks of arowana Fish (*Osteoglossum bicirrhosum*) in Northeastern Peru. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 25 (2): 89-93
- Rezende, F., S. Stutz-Reis, S. Stutz, E. Nakano-Oliveira, y E. Andriolo. 2014. Fishermen's perception of Neotropical otters (*Lontra longicaudis*) and their attacks on artisanal fixed fence traps: The case of caiçara communities. *Ocean & Coastal Management* 92(2014): 19-27
- Rheingantz, M., L. Oliveira-Santos, H. Waldemarin, y E. Caramaschi. 2012. Are otters generalists or do they prefer larger, slower prey? Feeding flexibility of the Neotropical Otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic Forest. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 29(2): 80-94
- Roche, K. 1998. Preliminary findings on carp *Cyprinus Carpio* predation by otters *Lutra Lutra* in the Trebon biosphere reserve (Czech Republic). *BOKU-Rep. Wildl. Res. & Game Management* 14: 73-82.
- Rosas-Ribeiro, P., F. Rosas, y J. Zuanon. 2012. Conflict between fishermen and giant otters *Pteronura brasiliensis* in Western Brazilian Amazon. *Biotropica* 44 (3): 437-444.

- Rosell, C. y F. Llimona. 2012. Human-wildlife interactions. *Animal Biodiversity and Conservation* 35(2): 219–220
- Roskaft, E., B. Handel, T. Bjerke, y B. Kaltenborn. 2007. Human attitudes towards large carnivores in Norway. *Wildl Biol* 13:172–185
- Sánchez, O., R. Medellín, A. Aldama, B. Goettsch, J. Soberón y M. Tambutti. 2007. Método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER). UNAM, México
- Santos-Moreno, J., M. Briones-Salas, G. González-Pérez y T. de J. Ortiz. 2003. Noteworthy records of two rare mammals in sierra Norte de Oaxaca, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 48: 312-313.
- Simón, M. 2003. Distribución y hábitat actual de la nutria (*Lontra longicaudis*) en la subcuenca del río Temascaltepec, Estado de México. (Tesina de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Soler, A. 2005. Nutrias en todo México. *Biodiversitas* 7:13-15.
- Skaren, U. 1990. Fish farming and otters in Finland. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 5: 28-34
- Soto-Shoender, J. y W. Giuliano. 2011. Predation on livestock by large carnivores in the tropical lowlands of Guatemala. *Oryx* 45(4): 561-568
- Spínola, R., y C. Vaughan. 1995. Dieta de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en la Estación Biológica la Selva, Costa Rica. *Vida Silvest. Neotrop.* 4: 125-132
- Spínola, R., y C. Vaughan. 1998. The diet of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Costa Rica. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 19A: 341-345.
- Stevens, S., J. Organ, y T. Serfass. 2011. Otters as Flagships: Social and Cultural Considerations. *Proceedings of Xth International Otter Colloquium, IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 28(A): 150-161
- Thirgood, S.J., Redpath, S.M., Haydon, D.T., Rothery, P., Newton, I., Hudson, P.J., 2000. Habitat loss and raptor predation: disentangling long- and short-term causes of red grouse declines. *Proceedings of the Royal Society of London B* 267, 651–656.
- Tisdell, C., C. Wilson, y H. Nantha. 2006. Public choice for species for the 'ark': phylogenetic similarity and preferred wildlife species for survival. *Journal for Nature Conservation* 14: 97-105
- Toman, A. 1998a. Otters versus privatisation in the Czech Republic. *BOKU-Rep. Wildl. Res. & Game Management* 14: 6-7.

- Toman, A. 1998b. Otter damage compensation in the Czech Republic. BOKU-Rep. Wildl. Res. & Game Management 14: 118-119.
- Treves A., R. Wallace, L. Naughton-Treves, y A. Morales. 2006. Co-managing human-wildlife conflicts: a review. Human Dimensions of Wildlife 11: 383-396.
- Treves, A. y J. Bruskotter. 2014. Tolerance for predatory wildlife. Science 344: 476-477
- Trindade, A. 1991. Fish farming and otters in Portugal. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 6: 7-9
- USAID. 2010. Estudio técnico de la región volcánica San Lucas Tolimán, volcanes Tolimán y Atitlán, Municipio de San Lucas Tolimán, Sololá. USAID, Guatemala
- Vucetich, J., J. Buskotter, y M. Nelson. 2015. Evaluating whether nature's intrinsic value is an axiom of or anathema to conservation. Conservation Biology 29(2): 321-332
- Wagnon, C., y T. Serfass. 2016. Camera traps at northern river otter latrines enhance carnivore detectability along riparian areas in eastern North America. Global Ecology and Conservation 8: 138-143
- Western, D. 1997. In the dust of Kilimanjaro. Island Press, Washington, D. C.
- Wieczorek, H., y D. Decker. 2008. Perspective on human dimensions of wildlife habituation. Report from a workshop conducted at Human dimensions of fish and management conference. Estes Park, Colorado.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 1993. Mammals Species of the World. Smithsonian Institution Press, EUA.
- Wisniowska, L. 2006. Otter (*Lutra lutra* L.) damage in comercial carp ponds of southern Poland. Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy 17(2): 137-141
- Woodroffe, R., S. Thirgood, y A. Rabinowitz. 2005. The future of coexistence: resolving human-wildlife conflicts in a changing world. En Woodroffe, R., S. Thirgood, y A. Rabinowitz (Eds.). People and wildlife: Conflict or coexistence? (pp. 388-405). Cambridge University Press, UK.
- Yirga, G., H. Bauer, Y. Worasi, y S. Asmelash. 2011. Farmers' perception of leopard (*Panthera pardus*) conservation in a human dominated landscape in northern Ethiopian highlands. Int J Biodiver Conserv 3(5):160-166
- Yodzis P. Must top predators be culled for the sake of fisheries? Trends in Ecology and Evolution 16(2):78-84.
- Zinn, H., Manfredo, M. y J. Vaske. 2000. Social psychological bases for stakeholder acceptance capacity. Human Dimensions of Wildlife 5: 20-33.

10. ANEXOS

Anexo A. Formato de entrevista semiestructurada realizada a productores de tilapia en el poblado Santa Cruz Quixayá, Sololá, Guatemala

Granja # ____ Coordenadas: _____, _____
Nombre:
Años que ha vivido en Quixayá:
A qué se ha dedicado:
A qué se dedica actualmente:

Sección 1. Caracterización de las granjas de cultivo y situación de la producción
¿Cuántos estanques tiene para el proceso de producción de tilapia?
¿Con qué material están hechos?
¿Número estimado de tilapias por granja?
Dentro de sus actividades, ¿qué tan importante es/era para su economía la producción de tilapias?
1. Poco importante, 2. Importante, 3. Muy importante
¿Qué actividades de las que usted realiza/ha realizado son las que más han contribuido en su economía dentro de la comunidad?
Estimado de tilapias que mueren normalmente por piscina, ¿cada cuánto?
¿Cuáles son las causas más importantes de que mueran las tilapias?
¿Hay algún otro problema que afecte la producción de tilapia?*

***Si mencionan al perro de agua preguntar:**

¿Cuánta pérdida de tilapia le atribuye a esta especie?

1. Muy poca, 2. Poca, 3. Regular, 4. Alta, 5. Muy alta.

Peso al cual se vende la tilapia

¿Cuánto tiempo toma que la tilapia llegue a este peso?

¿A cuánto vende la tilapia?

¿Cuánto es lo máximo de tilapias que estaría dispuesto a perder y seguir produciendo?

Sección 2. Interacción con el perro de agua

¿Ha visto a este animal? (enseñar foto) ¿Cómo le llama?

¿Dónde lo ha visto?

¿Qué lo ha visto haciendo?

¿Le causan algún sentimiento?

¿Cree que dan algún beneficio?

¿Cree que causan algún daño?

Respecto al cultivo de tilapias, usted diría que el perro de agua tiene un impacto

1. Muy alto, 2. Alto, 3. Ni alto ni bajo, 4. Bajo, 5. Muy bajo

¿Por qué piensa esto?

¿Por qué cree que el perro de agua hace esto –comerse las tilapias-?

Sección 3. Información sobre la población de perro de agua en la comunidad

¿Con qué frecuencia ha observado al perro de agua?

1. Poco frecuente, 2. Regular, 3. Muy frecuente

¿Cuál ha sido su reacción, qué ha hecho usted al observarlo?

¿Hay alguna época en la que se observa con mayor frecuencia?

¿Considera que, en los últimos años, ha cambiado el número de perros de agua en el área?

¿Ha aumentado o disminuido?

¿Por qué cree que se dio este cambio?

¿Sabe de algún caso en que se haya capturado o cazado a algún individuo? ¿Por qué razón?

Sección 4. Información sobre medidas de manejo

¿Estaría interesado en continuar/retomar la producción de tilapias?

¿Cree que es posible continuar con su actividad de producción de tilapia?

¿Qué lo motivaría a continuar con esta actividad?

¿Qué acciones cree que pueden tomarse para que esta actividad mejore?

¿Estaría dispuesto a adoptar ciertas medidas en la producción de tilapia para mantener un equilibrio entre la actividad y el perro de agua u otras especies? ¿Por qué?