

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NUTRIA NEOTROPICAL  
EN LA PARTE MEDIA-ALTA DEL RÍO SARAPIQUÍ, HEREDIA,  
COSTA RICA



JOSE PABLO HUERTAS VASQUEZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
MÁSTER EN LIDERAZGO Y GERENCIA AMBIENTAL

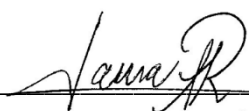
San José, Costa Rica

Diciembre, 2025

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)**

**HOJA DE APROBACIÓN**

Este proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad  
como Requisito parcial para optar al grado de Máster en  
Liderazgo y Gerencia Ambiental



---

LAURA ARGUEDAS RUIZ  
PROFESORA TUTORA



---

PhD, VICTOR MANUEL SANTIAGO PLATA  
LECTOR



---

MGTS, GERARDO ARTAVIA ZAMORA  
LECTOR



---

JOSE PABLO HUERTAS VASQUEZ  
SUSTENTANTE

## **DEDICATORIA**

A la naturaleza, maestra silenciosa y generosa, por enseñarme el valor de cada hoja, río y vida compartida. A mi madre, por su amor incondicional, su ejemplo de fortaleza y por sembrar en mí el respeto y el cariño por la vida en todas sus formas. A las nuevas generaciones, con la esperanza de que sigan caminando con respeto, gratitud y compromiso por conservar este hermoso hogar que nos sostiene.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco profundamente a la naturaleza, por ser mi fuente constante de inspiración, aprendizaje y propósito. A mis profesores, por su conocimiento, guía y dedicación a lo largo de esta experiencia académica, y a mis compañeros, por su apoyo, entusiasmo y compromiso en este camino compartido de crecimiento y aprendizaje.

Extiendo un sincero agradecimiento a la Reserva Biológica Tirimbina, por su confianza en este proyecto y por facilitarme los datos y las condiciones necesarias para hacerlo posible. Su respaldo ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo y para seguir fortaleciendo la investigación y la conservación en la cuenca del río Sarapiquí.

## INDICE

<i>HOJA DE APROBACIÓN</i> .....	<i>I</i>
<i>DEDICATORIA</i> .....	<i>II</i>
<i>AGRADECIMIENTOS</i> .....	<i>III</i>
<i>INDICE</i> .....	<i>IV</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i> .....	<i>VI</i>
<i>ÍNDICE DE CUADROS</i> .....	<i>VII</i>
<i>ÍNDICE DE ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS</i> .....	<i>VIII</i>
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i> .....	<i>IX</i>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Antecedentes .....	4
1.2. Problemática y oportunidades .....	5
1.3. Justificación del proyecto .....	6
1.4. Objetivo general .....	7
1.5. Objetivos específicos.....	7
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. Marco conceptual .....	8
2.2. Marco institucional y organizacional.....	10
2.3. Marco legal.....	12
<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>13</b>
3.1. Fuentes de información.....	13
3.2. Método de Investigación .....	14
3.3. Técnicas e instrumentos aplicados.....	14
3.4. Procedimiento.....	15
<b>4. DESARROLLO</b> .....	<b>17</b>
4.1. Cantón de Sarapiquí .....	17
4.2. Descripción del área de estudio .....	17
4.3. Ubicación y selección de letrinas comunales .....	18
4.4. Frecuencia y comportamiento en las letrinas .....	20

<b>4.5. Análisis de preguntas semiestructuradas a estudiantes y público participante .....</b>	<b>24</b>
4.5.1. Resultados del Programa de educación ambiental .....	24
4.5.2. Resultado de encuesta realizada a la comunidad .....	28
<b>4.6. Propuesta de líneas estratégicas preventivas para la conservación de la nutria neotropical en la media-alta del Rio Sarapiquí. ....</b>	<b>31</b>
4.6.1. Estrategia 1: Protección y restauración de hábitat ribereño .....	31
4.6.2. Estrategia 2: Gestión integral de la calidad de agua.....	33
4.6.3. Estrategia 3: Control y prevención de amenazas directas .....	34
4.6.4. Estrategia 4: Educación ambiental y apropiación comunitaria.....	35
4.6.5. Estrategia 5: Investigación y monitoreo a largo plazo.....	35
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
5.1. Ecología y de comportamiento de la nutria .....	37
5.2. Conservación y educación ambiental .....	37
5.3. Ejercicio académico y metodológico .....	38
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
6.1. Conservación de la nutria neotropical .....	39
6.2. Monitoreos e investigaciones futuras.....	39
6.3. Educación ambiental y participación comunitaria.....	40
<b>6. BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>41</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fotografía de nutria neotropical. Fuente: Rodolfo Cubero. Laguna Hule, Alajuela. Costa Rica. 2019. ....	3
<b>Figura 2.</b> Ubicación de los sitios de monitoreo de letrinas comunales de nutria, dentro del área protegida riparia de la Reserva Biológica Tirimbina. Fuente: Elaboración propia, 2025. ....	18
<b>Figura 3.</b> Letrina 1, a 2 m del cauce del río. Fuente: Reserva Biológica Tirimbina, 2024. ....	19
<b>Figura 4.</b> Letrina 2, a 1,5 m del cauce del río. Fuente: Reserva Biológica Tirimbina, 2024. ....	20
<b>Figura 5.</b> Distribución del número de video-capturas efectivas por mes en ambas letrinas de monitoreo. Fuente: Elaboración propia, 2025. ....	21
<b>Figura 6.</b> Distribución horaria de video-capturas efectivas en ambas letrinas. Fuente: Elaboración propia, 2025. ....	22
<b>Figura 7.</b> Diagrama de flujo de secuencias de comportamiento observadas en letrinas comunales de nutria neotropical. Fuente: Elaboración propia, imágenes Chat GPT, 2025. ....	23
<b>Figura 8.</b> Resultados sobre el reconocimiento y presencia de la nutria neotropical en Sarapiquí, según participantes del programa de educación ambiental de Tirimbina. Fuente: PEA Tirimbina, 2025. ....	27
<b>Figura 9.</b> Cambios en el conocimiento de los estudiantes sobre acciones que dañan a la nutria neotropical. Fuente: PEA Tirimbina, 2025. ....	28
<b>Figura 10.</b> Resultados sobre la identificación de la especie de animal mostrada en la imagen. Fuente: PEA Tirimbina, 2025. ....	29
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de factores que podrían afectar el comportamiento y la salud de la nutria en la cuenca del río Sarapiquí, según los participantes. Fuente: PEA Tirimbina, 2025. ....	30

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Niveles académicos abordados en los talleres del programa de educación ambiental de Reserva Biológica Tirimbina. Fuente: Elaboración propia, 2025.....	25
<b>Cuadro 2.</b> Estrategias y acciones para la conservación de la nutria neotropical en la parte media-alta del río Sarapiquí. Fuente: Elaboración propia, 2025. ....	31
<b>Cuadro 3.</b> Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 1. Fuente: Elaboración propia, 2025.....	32
<b>Cuadro 4.</b> Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 2. Fuente: Elaboración propia, 2025.....	33
<b>Cuadro 5.</b> Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 3. Fuente: Elaboración propia, 2025.....	34
<b>Cuadro 6.</b> Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 4. Fuente: Elaboración propia, 2025.....	35
<b>Cuadro 7.</b> Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 5. Fuente: Elaboración propia, 2025.....	36

## ÍNDICE DE ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS

**CORPAMAG** - La Corporación Autónoma Regional del Magdalena

**ProCAT** – Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras

**CITES** - Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

**UICN** - La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**OET** – Organización para Estudios Tropicales

**UNA** – Universidad Nacional de Costa Rica

**UCR** – Universidad de Costa Rica

**RBT** – Reserva Biológica Tirimbina

**SINCAC** – Sistema Nacional de Áreas de Conservación

**MINAE** – Ministerio Nacional de Ambiente y Energía

**CODESOSA** – Comisión para el Desarrollo Sostenible de la Cuenca de Río Sarapiquí

## RESUMEN EJECUTIVO

La nutria neotropical (*Lontra annectens*), también conocida como perro de agua, constituye un importante indicador biológico de la calidad y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos. Su conservación en Costa Rica enfrenta diversas amenazas asociadas a la pérdida y degradación de hábitat, la contaminación del agua y la fragmentación de los ríos por infraestructura hidroeléctrica. En la cuenca del río Sarapiquí, estas presiones se intensifican por el desarrollo agropecuario, el turismo y la expansión del monocultivo de piña, que afectan la cobertura vegetal ribereña y la conectividad ecológica. Ante esta situación, la presente investigación se propuso contribuir a la conservación de la nutria neotropical en la parte media-alta del río Sarapiquí mediante el monitoreo de su presencia, la evaluación de la percepción comunitaria y el fortalecimiento de la educación ambiental como herramienta de acción local.

El estudio se desarrolló en la Reserva Biológica Tirimbina, en el distrito de La Virgen de Sarapiquí, provincia de Heredia, con un área de 345 hectáreas de bosque muy húmedo tropical que conserva una importante sección del cauce medio del río. Se seleccionaron dos letrinas comunales activas utilizadas por las nutrias, las cuales fueron monitoreadas mediante cámaras trampa durante un periodo de seis meses (mayo-noviembre 2024). De forma complementaria, se realizaron talleres educativos en nueve centros educativos del cantón, alcanzando 365 estudiantes de distintos niveles, además de una encuesta comunitaria en línea aplicada a 90 personas adultas de comunidades cercanas. El análisis de la información combinó datos de frecuencia de actividad, registros de comportamiento, identificación individual de nutrias y comparación de conocimiento y percepción antes y después de la intervención educativa.

El foto-trampeo permitió confirmar la presencia constante de la especie en la zona, registrando 2 668 video-capturas, de las cuales 1 526 correspondieron a nutria neotropical. Se identificaron tres individuos machos distintos, y las conductas más frecuentes fueron olfatear, frotarse y patrullar las letrinas, reafirmando su función como puntos de comunicación y marcaje territorial. La actividad se concentró en horas crepusculares (3:00-7:00 y 16:00-19:00), patrón coincidente con estudios previos en Sudamérica. El evento de crecida del río en diciembre de 2024 destruyó ambas letrinas, evidenciando la vulnerabilidad de la especie ante alteraciones naturales extremas y la necesidad de conservar hábitats ribereños estables. Asimismo, se registraron 46 especies de fauna asociada a las letrinas, destacando su papel como microhábitats relevantes para la biodiversidad local.

En el componente social, los talleres educativos mostraron un aumento sustancial del conocimiento sobre la nutria: más del 90% de los estudiantes lograron identificar correctamente la especie tras la intervención, y un 95% reconoció su presencia en la región. Además, la comprensión de las amenazas antrópicas (contaminación, tala, residuos) aumentó significativamente entre el pre y post test. La encuesta comunitaria reflejó una percepción positiva hacia la conservación del río Sarapiquí: el 91% identificó correctamente a la nutria y el

81% manifestó disposición a participar en acciones de conservación, aunque el 44% considera que la comunidad aún mantiene una conexión débil con el bienestar del río. La educación ambiental surgió como la acción más valorada para mejorar la protección del recurso hídrico y su fauna asociada.

Los resultados respaldan la importancia de fortalecer la restauración de los hábitats ribereños, la gestión de la calidad del agua, la prevención de amenazas directas como la cacería y la integración de la educación ambiental como eje transversal en las estrategias de conservación. Se recomienda la restauración de márgenes fluviales con especies locales, la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, la promoción de prácticas agropecuarias sostenibles y la creación de programas permanentes de monitoreo e investigación sobre la nutria neotropical. Asimismo, se propone consolidar redes locales de “guardianes del río” y talleres participativos que promuevan la apropiación comunitaria de la conservación.

En conclusión, la nutria neotropical se consolida como una especie bandera para la cuenca del río Sarapiquí, capaz de vincular la ciencia, la educación y la acción social en torno a la protección del recurso hídrico. Su conservación requiere un enfoque integral que combine la restauración ecológica, la investigación aplicada y la participación ciudadana. Este proyecto demuestra que la educación ambiental, cuando se articula con el conocimiento científico y la gestión local, puede generar cambios reales en la percepción y el comportamiento de las comunidades, favoreciendo la sostenibilidad ambiental de la región y la persistencia de una especie clave para la salud de los ecosistemas acuáticos de Costa Rica.

## 1. INTRODUCCIÓN

La conservación de la biodiversidad en paisajes tropicales requiere integrar de manera prioritaria componentes ecológicos y sociales, dado que el comportamiento humano determina en gran medida la forma en que las comunidades interactúan con los ecosistemas y recursos naturales (Bennett, 2004). En este contexto, la educación ambiental se posiciona como una herramienta estratégica para promover la sostenibilidad, fortalecer la apropiación social del conocimiento y fomentar prácticas responsables en torno a la gestión de los ecosistemas.

Diversas experiencias de conservación en América Latina han demostrado que los programas educativos y de divulgación comunitaria desempeñan un papel fundamental en la permanencia de especies amenazadas. Iniciativas desarrolladas en Colombia por organizaciones como la Corporación Autónoma Regional del Magdalena, el Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras (ProCAT) y la Fundación Omacha evidencian que las estrategias participativas incluyendo talleres comunitarios, materiales pedagógicos y procesos de comunicación local fortalecen el compromiso colectivo con la protección de los recursos naturales y la biodiversidad (CORPAMAG, 2020).

La educación ambiental trasciende la simple transmisión de información científica, ya que contribuye a la construcción de una ciudadanía ecológica capaz de reconocer la interdependencia entre bienestar humano y salud de los ecosistemas (de los Santos, Villamarín y Clavijo, 2022). Este enfoque resulta particularmente relevante para la conservación de especies asociadas a cuerpos de agua, como la nutria neotropical, cuya presencia está estrechamente vinculada a la calidad ambiental de los ríos y bosques ribereños (Kruuk, 2006).

En la parte media-alta del río Sarapiquí, los programas de educación ambiental desarrollados por la Reserva Biológica Tirimbina durante más de dos décadas han constituido un puente entre el conocimiento científico y las comunidades locales (Reserva Tirimbina, 2025). Tal como señalan Jacobson et al. (2015), una

educación ambiental efectiva no solo genera conocimiento, sino que fomenta actitudes, valores y competencias aplicables a la vida cotidiana. En este sentido, el uso de especies indicadoras permite visibilizar problemáticas complejas, como la contaminación y degradación de los ríos, de una manera accesible y significativa para la población.

La nutria neotropical (*Lontra annectens*) representa una especie clave para este propósito. Su carácter carismático, su posición como depredador tope y su dependencia de ecosistemas acuáticos bien conservados la convierten en una especie bandera idónea para promover la conservación del recurso hídrico y de los bosques riparios asociados (Cruz-García et al., 2017). Utilizar a la nutria neotropical como eje central de iniciativas educativas y de conservación constituye, por tanto, una estrategia eficaz para sensibilizar a niños, jóvenes y adultos, e impulsar el compromiso comunitario con la protección de la cuenca media-alta del río Sarapiquí.

El panorama actual para la conservación de la nutria neotropical en Costa Rica enfrenta múltiples desafíos a escala local, regional y nacional. No obstante, estudios realizados en el país han aportado información relevante sobre su distribución, selección de hábitat y amenazas. Investigaciones en la cuenca del río San Juan han identificado variables ambientales y de paisaje asociadas a la presencia de la especie (Santiago, 2013), mientras que trabajos desarrollados en la Estación Biológica La Selva han contribuido al conocimiento sobre su dieta, abundancia relativa y comportamiento territorial (Spínola y Vaughan, 1994 a, b).

Estos estudios coinciden en que la nutria neotropical está estrechamente vinculada al estado de los cuerpos de agua, incluyendo factores como el caudal, la calidad del agua, la vegetación ribereña y la conectividad biológica entre fragmentos de bosque. Asimismo, se reconoce el impacto negativo que pueden generar las infraestructuras hidráulicas y la perturbación humana sobre los ecosistemas acuáticos. Investigaciones en zonas alteradas, como la represa del río Peñas Blancas, han demostrado que el ancho del río y la cobertura boscosa

de la cuenca influyen positivamente en la probabilidad de ocurrencia de la especie (Navarro-Picado et al., 2017).

En este contexto, la nutria neotropical se consolida como un indicador de la integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos costarricenses. Su presencia refleja la funcionalidad del sistema fluvial y la calidad del paisaje ribereño, lo que subraya la necesidad de fortalecer iniciativas orientadas a su conservación. La presente tesina propone una estrategia integral para la conservación de la nutria neotropical en la parte media-alta del río Sarapiquí, basada en el fortalecimiento de la educación ambiental, la participación comunitaria y la protección de los hábitats acuáticos y ribereños, con el fin de contribuir a la sostenibilidad ecológica de la cuenca y al bienestar de las comunidades locales.



**Figura 1.** Fotografía de nutria neotropical. Fuente: Rodolfo Cubero. Laguna Hule, Alajuela. Costa Rica. 2019.

## 1.1. Antecedentes

La nutria neotropical (*Lontra annectens*) Major, 1897, antes conocida como subespecie de *L. longicaudis* (de Ferran et al., 2024), está distribuida ampliamente desde México hasta el oeste de los Andes en Sudamérica. En Costa Rica está presente tanto en la vertiente Caribe como el Pacífico, desde el nivel del mar, hasta por encima de los 3000 msnm, siendo más común por debajo de los 300 msnm (Wainwright, 2007). Debido a su amplia distribución geográfica, es común que la especie ocupe variedad de hábitats y climas muy diversos asociados a ecosistemas acuáticos con características lénticas y lólicas (Kruuk, 2006), reconociendo la importancia de la cubierta vegetal al borde de los cuerpos de agua, así como zonas de playones con presencia de rocas, troncos y pozas que constituyen oportunidades de refugio, descanso y escenarios adecuados para la persecución y captura de sus presas (Spínola y Vaughan, 1995b; Santiago, 2013).

Actualmente, la especie se encuentra dentro del Apéndice I (Peligro de extinción: no se puede comercializar bajo ningún pretexto) de la Convención de sobre el comercio internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES 2011), y la UICN la cataloga a *Lontra longicaudis* como una especie "Insuficientemente Conocida" (Waldemarin y Álvarez, 2008). Si bien esta evaluación corresponde a *L. longicaudis* y aún no existe una valoración oficial del estado de conservación para *Lontra annectens*, la literatura especializada continúa empleando dicha clasificación como referencia, dada la ausencia de información específica para esta especie. En Costa Rica, la nutria es catalogada como una especie con poblaciones reducidas y está protegida y regulada por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317 (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1992).

Los estudios sobre la nutria neotropical se han enfocado principalmente en la determinación de su dieta por medio de métodos indirectos (heces y huellas), por ser métodos no invasivos, además de la dificultad de observar dichos

mustélidos (Pierini et al., 2009). También los rastros de heces se han utilizado ampliamente en estudios de distribución, abundancia, comportamiento, uso de hábitat y ecología de la especie, específicamente en la zona de la cuenca del río San Juan por (Spínola y Vaughan 1995b; Santiago, 2013) donde ambos encontraron mayor abundancia de nutrias en el río Sarapiquí que en el Río Puerto Viejo, lo que podría estar relacionado a presencia humana en las porciones de estudio.

La técnica de fototrampeo, aparte de obtener datos confiables, concretos y que pueden ser verificados por varios investigadores, cuenta con la ventaja de ser una metodología menos invasiva que otras técnicas y por lo general provoca menos perturbación a los animales (Glen et al., 2014).

## **1.2. Problemática y oportunidades**

La conservación de la nutria neotropical (*Lontra annectens*) en la cuenca del río Sarapiquí enfrenta múltiples desafíos asociados al impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas acuáticos. La disminución y pérdida de cobertura boscosa en riberas, la contaminación del agua y las alteraciones en los cauces por prácticas agrícolas, ganaderas, piscicultura y turísticas han reducido la calidad y disponibilidad de hábitat de la especie (Rheingantz et al., 2022). A esto se suman los proyectos hidroeléctricos presentes en la cuenca, cuyos embalses modifican el flujo y caudal del río, generando fragmentación del hábitat y cambios en la dinámica ecológica de las poblaciones acuáticas (Gutiérrez y Villalobos, 2019; Zarfl et al., 2024).

Diversos estudios muestran que en muchas comunidades locales la nutria neotropical es considerada rara y su ecología hábitos alimenticios, reproducción y amenazas es poco conocida por los pobladores, lo que limita la participación pública en su conservación” (Ramírez-Bravo et al., 2013; Vázquez-Maldonado et al., 2021). Estas condiciones evidencian la necesidad de fortalecer tanto la investigación biológica como las acciones de educación ambiental en la región.

### **1.3. Justificación del proyecto**

La nutria neotropical (*Lontra annectens*) enfrenta múltiples desafíos derivados de la degradación de los ecosistemas riparios, la contaminación del agua, la presencia de proyectos hidroeléctricos y la creciente presión de actividades humanas sobre el recurso hídrico. Estos factores han reducido la calidad, continuidad y disponibilidad del hábitat para la especie, afectando su presencia, abundancia y comportamiento (Navarro-Picado et al., 2017).

La parte media-alta del río Sarapiquí constituye una zona prioritaria para la conservación debido a que se mantienen remanentes de bosque ribereño y corredores biológicos que conectan áreas silvestres protegidas (Sánchez, 2002). Sin embargo, esta región experimenta presiones crecientes por expansión agrícola, turismo no regulado y modificaciones hidrológicas, lo que aumenta la vulnerabilidad de las poblaciones locales de la nutria neotropical (SINAC, 2020).

A pesar de la importancia ecológica de la nutria como indicadora de la integridad de los ecosistemas acuáticos (Kruuk, 2006), el conocimiento científico sobre su distribución, abundancia, uso del hábitat y patrones de comportamiento en el río Sarapiquí es sumamente limitado. Tampoco se cuenta con información sistematizada sobre las actividades humanas locales como agricultura, ganadería, porquerizas, pesca o uso recreativos del río están afectando a la nutria.

En paralelo, la dimensión social es un componente crítico para el éxito de cualquier estrategia de conservación. Diversos estudios señalan que la percepción comunitaria influye directamente en el apoyo, rechazo o indiferencia hacia la protección de especies poco conocidas o de hábitos discretos como la nutria neotropical (Schenk et al., 2009).

Finalmente, este proyecto incorpora la educación ambiental como eje transversal para vincular a la ciencia la conservación y la comunidad. La educación

ambiental ha demostrado ser una herramienta efectiva para promover cambios de conducta, fomentar el cuidado del recurso hídrico y aumentar la participación social en la protección de especies sensibles (UNESCO, 2017). Mediante el trabajo con centros educativos, organizaciones locales y habitantes de la zona, se busca promover la apropiación del conocimiento, fortalecer el sentido de pertenencia hacia los ecosistemas acuáticos y posicionar a la nutria neotropical como una especie bandera para la conservación de la cuenca.

#### **1.4. Objetivo general**

Contribuir a la conservación de la nutria neotropical (*Lontra annectens*) en la cuenca media-alta del río Sarapiquí, mediante un monitoreo exploratorio de su presencia y características de hábitat, la evaluación del conocimiento y percepción de las comunidades locales, y la identificación de amenazas actuales y potenciales, con el fin de fundamentar estrategias de sensibilización, apropiación comunitaria y conservación de la especie y del ecosistema fluvial.

#### **1.5. Objetivos específicos**

1. Documentar la presencia y describir su uso del hábitat mediante el monitoreo de las letrinas comunales con cámaras trampa en la Reserva Biológica Tirimbina.
2. Evaluar los conocimientos y percepciones de las comunidades aledañas sobre la especie mediante entrevistas y actividades participativas, incluyendo a niños, jóvenes y adultos del programa de educación ambiental de la reserva Biológica Tirimbina, con el fin de identificar oportunidades para fortalecer la apropiación local y sensibilización ambiental.
3. Proponer estrategias preventivas y de conservación basadas en las amenazas actuales y potenciales que enfrenta la nutria neotropical en esta sección de la cuenca.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco conceptual

**Nutria neotropical:** La nutria neotropical (*Lontra annectens*) es un mamífero carnívoro de la familia Mustelidae, conocida localmente como Perro de agua. Se caracteriza por un cuerpo alargado y musculoso extremidades contar con membranas interdigitales y marcado dimorfismo sexual, donde los machos pueden ser hasta 25% más grandes que las hembras (10-15 kg) (Wainwright, 2007). Es una especie solitaria y semiacuática, cuyos patrones de actividad varían según factores ambientales y antrópicos. Su dieta se basa principalmente en peces y crustáceos, y requiere cuerpos de agua con buena cobertura vegetal, refugios disponibles y baja perturbación humana para su supervivencia (Kruuk, 2006).

**Cuenca hidrográfica:** Es una unidad geográfica y ecológica definida por el conjunto de tierras donde la precipitación drena hacia un mismo cauce principal. Su dinámica integra elementos hidrológicos, geomorfológicos, ecológicos y sociales que influyen en la disponibilidad y calidad del agua. La cuenca del río Sarapiquí constituye un sistema complejo donde interactúan actividades productivas, ecosistemas boscosos, áreas protegidas y asentamientos humanos.

**Uso de hábitat:** Según Thomas, (1979) y Hall et al., (1997) el hábitat se define como el conjunto de recursos y condiciones ambientales que permiten a una especie cumplir funciones esenciales como alimentarse, reproducirse y refugiarse. En el caso de la nutria neotropical, el hábitat se asocia directamente con ecosistemas acuáticos y ribereños (Kruuk, 2006).

**Sitios de marcaje:** Los sitios de marcaje o letrinas, son lugares específicos donde la especie deposita heces, orina y realiza frotamientos para comunicar presencia, estado reproductivo y uso del espacio. Estos sitios suelen ubicarse

en sustratos conspicuos como rocas, troncos y bancos de arena (Kruuk, 1006 Spínola y Vaughan, 1995b).

**Bosque ribereño o ripario:** Corresponde a las zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos a lo largo de los ríos o quebradas. Este tipo de ambiente cumple funciones ecológicas fundamentales, como la estabilización de las riberas, la filtración de contaminantes, la regulación térmica del agua y la provisión de refugio para especies semiacuáticas (Naiman y Décamps, 1997).

**Cambio climático:** Cambio significativo y duradero en los patrones del clima global o regional, atribuible directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera. (UNFCCC, 2015).

**Biodiversidad:** La variedad de organismos vivos en los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, que incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014).

**Educación Ambiental:** Proceso formativo que integra conocimiento científico, valores y prácticas sociales para promover la relación responsable y sostenible entre las personas y la naturaleza (Martínez, 2007). En conservación cumple un papel estratégico al complementar las medidas legales y técnicas mediante el fortalecimiento de actitudes y conductas que previenen, mitigan o corrigen impactos ambientales (Primack et al., 2001).

**Parte media-alta del río Sarapiquí:** El río Sarapiquí tiene su origen en las estribaciones de la Cordillera Volcánica Central y fluye hacia el norte, desembocando en el río San Juan. Su cuenca es una de las más importantes del país, con extensión aproximada de 1 923 km<sup>2</sup>. La parte media-alta de la cuenca en la cual se enfoca el presente estudio se caracteriza por presentar pendiente moderada, aguas relativamente limpias y tramos ribereños con vegetación secundaria y en algunos casos bosque remanente. Este tramo

cumple un papel funcional clave como corredor para fauna acuática y semiacuática, conectando zonas montañosas con valles fluviales (Rojas, 2011).

**Grupos de interés:** Personas u organizaciones vitales para que un proyecto cumpla sus objetivos. Se dividen en primarios, secundarios y terciarios. Los grupos primarios son los necesarios para el respaldo financiero, de permisos y de aprobaciones y aquellos, aquellos afectados directamente por las actividades del proyecto. Los grupos de interés secundarios son afectados indirectamente, mientras que los terciarios son aquellos no afectados o involucrados, pero que pueden influir con opiniones a favor y en contra. (SINAC, 2016).

**Comunidad:** Conjunto de personas que habitan en las proximidades de una ASP o que tienen un interés particular en los recursos naturales de dicha área (Agrawal y Gibson, 1999).

**Refugio Nacional de Vida Silvestre Privado:** Área bajo manejo privado y protección legal en Costa Rica, dedicada a la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, con el compromiso voluntario del propietario de mantener su estado natural y cumplir con las directrices del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1992)

## **2.2. Marco institucional y organizacional**

**Reserva biológica Tirimbina:** La Reserva se encuentra en la margen oeste del río Sarapiquí, en la comunidad de La Virgen, dentro del cantón de Sarapiquí. Es una reserva privada dedicada a la investigación científica, educación ambiental y ecoturismo (Reserva Tirimbina, 2025). La vegetación de Tirimbina corresponde a bosque húmedo tropical de baja elevación, lo cual la convierte en un sitio estratégico para el estudio de fauna ribereña y semiacuática, así como para el desarrollo de actividades de monitoreo y educación ambiental.

**Municipalidad de Sarapiquí:** La Municipalidad desempeña un papel clave en el ordenamiento territorial y regulación de los usos de suelo dentro de la cuenca. A través de sus competencias, influye en la protección de bosques ribereños, el control de construcciones y actividades productivas, así como en la gestión de residuos sólidos y aguas residuales.

**Comisión para el Desarrollo Sostenible de la Cuenca de Río Sarapiquí (CODESOSA):** La Comisión creada mediante la Ley N.º 10152, coordina las acciones públicas destinadas al manejo integral y sostenible de la cuenca. Esta comisión reúne a distintas instituciones gubernamentales, organizaciones locales, academia y actores comunitarios con el fin de planificar, supervisar y promover iniciativas orientadas a la protección del río y sus ecosistemas asociados.

**Organizaciones locales de Conservación:** Diferentes organizaciones de la zona desempeñan un rol relevante en la investigación, educación ambiental y conservación del río Sarapiquí. Entre ellas, la Reserva Biológica Tirimbina destaca por su contribución al monitoreo de fauna silvestre, la restauración ecológica y la divulgación científica.

**Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC-MINAE):** Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), adscrito al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), es la autoridad responsable de la administración, conservación y uso sostenible de la Biodiversidad en Costa Rica. Entidad encargada de supervisar acciones relacionadas con la protección de los ecosistemas ribereños de Costa Rica.

**Dirección de aguas:** La Dirección de Aguas es la instancia encargada de regular el uso, conservación y control del recurso hídrico a nivel nacional. Su competencia abarca la protección de los cauces, la gestión de concesiones de agua, la fiscalización de descargas y la evaluación del estado de los cuerpos hídricos.

### 2.3. Marco legal

**Ley para el Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río Sarapiquí (Ley N. °10152):** Establece una salvaguarda ambiental a lo largo del cauce principal del río Sarapiquí por un periodo de 25 años prorrogables, con el objetivo de conservar sus condiciones ecológicas y asegurar un manejo sostenible de la cuenca. Durante este periodo se prohíben nuevos proyectos hidroeléctricos y concesiones de extracción minera, y se crea la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río Sarapiquí (Codesosa), encargada de coordinar acciones de protección, ordenamiento territorial y participación comunitaria. La ley declara la cuenca de interés público, promueve el desarrollo sostenible y garantiza mecanismos de financiamiento, rendición de cuentas y control institucional para su implementación

**Ley de Biodiversidad (Ley N. °7788):** constituye el marco rector para la gestión y protección de la diversidad biológica del país, incluyendo la regulación de investigaciones científicas y la responsabilidad del Estado en el uso sostenible de los ecosistemas.

**Ley de conservación de la Vida Silvestre (Ley N.° 7317):** Regula la protección y el manejo de la fauna silvestre, prohibiendo acciones que afecten directa o indirectamente a especies como la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*).

**Ley de Aguas (Ley N.° 276):** Regula el uso, manejo y conservación del recurso hídrico, siendo fundamental para el análisis de presiones sobre la calidad y disponibilidad del agua en las comunidades.

**Ley Forestal (Ley N. °7575):** Establece obligatoriedad de mantener franjas de protección a lo largo de los ríos y quebradas, las cuales son esenciales para la estabilidad ecológica de la cuenca y para la provisión de refugio y áreas de desplazamiento para especies semiacuáticas.

### 3. MARCO METODOLÓGICO

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, observacional y participativo, orientado a documentar la presencia, el comportamiento y el uso de hábitat de la nutria neotropical (*Lontra annectens*) en la parte media del río Sarapiquí, así como evaluar el conocimiento y percepción de las comunidades locales entorno a la especie. El enfoque metodológico combinó el trabajo de campo, la educación ambiental y el análisis documental, integrando aspectos ecológicos y sociales de la conservación.

#### 3.1. Fuentes de información

“Las fuentes de información se conciben como todos aquellos objetos que brindan al investigador datos para realizar su trabajo; éstos pueden contenerse en cualquier soporte, por lo que pueden estar manuscritos, impresos, grabados” (Olea Franco, 2008, como se citó en Gómez Bastar, 2012).

- **Fuentes Primarias:** Abarcaron los datos obtenidos directamente en el campo mediante la observación de dos letrinas comunales de nutria neotropical, monitoreadas con cámara trampa, así como información generada a partir de talleres de educación ambiental y cuestionarios aplicados a estudiantes y miembros de algunas comunidades de Sarapiquí.
- **Fuentes Secundarias:** Incluyeron documentos y publicaciones científicas sobre ecología de la nutria neotropical, manejo de cuencas y programas de educación ambiental desarrollados en Costa Rica y la región (Spínola y Vaughan 1994 a,b; Santiago, 2013; Navarro-Picado et al., 2017, Araúz-Beita et al., 2021).

●  
De acuerdo con Muñoz (1998), la investigación se clasifica como mixta, al integrar la recopilación de información documental con la observación y obtención de datos en campo, con el propósito de obtener una visión más amplia del fenómeno estudiado.

### 3.2. Método de Investigación

Para el desarrollo del estudio se aplicaron diversos métodos de investigación de acuerdo con la naturaleza del estudio se llevó a cabo una investigación mixta según el lugar y los recursos donde se obtiene la información requerida. La investigación mixta “es aquella que participa de la naturaleza de la investigación documental y de la investigación de campo.” (Zorrilla, 1993, citado en Grajales G., 2000).

Se empleó la observación directa y sistemática utilizando cámaras trampa, registrando de forma no invasiva las actividades naturales de la especie (Eyssautier, 2002). También se utilizó estadística básica para organizar, analizar e interpretar los datos obtenidos a través del monitoreo, las encuestas y los talleres educativos, mediante el uso de frecuencias, porcentajes y representaciones gráficas.

Además, se aplicaron cuestionarios estructurados a estudiantes y habitantes locales con el fin de recopilar información sobre su conocimiento y percepción de la nutria neotropical y del recurso hídrico. Finalmente, a partir de las observaciones particulares obtenidas en campo y talleres, se generaron conclusiones generales sobre la presencia, comportamiento y valoración comunitaria de la nutria, contrastadas con los fundamentos teóricos (Jurado, 2002).

### 3.3. Técnicas e instrumentos aplicados

Las principales técnicas e instrumentos aplicación fueron los siguientes:

- **Foto-trampeo:** Se emplearon cámaras trampa automáticas (modelos Browning Strike Force HD y HawkRay Hunting Trail Camera), ubicadas frente a las letrinas comunales, para registrar video-capturas durante seis meses continuos. Cada cámara fue programada para registrar videos de 20 segundos de duración, con intervalos de 5 segundos, con sensibilidad del sensor en modo medio. Configuración del día, hora y el número de video capturas

- **Observación directa:** Se describieron las características ecológicas de cada letrina (tipo de sustrato, cobertura vegetal, accesibilidad al cauce y condiciones del entorno).
- **Talleres de educación ambiental:** Se realizaron talleres en Reserva Biológica Tirimbina dirigido a determinados grupos de nueve centros educativos cercanos a la Reserva, empleando dinámicas demostrativas y participativas, materiales visuales y herramientas artísticas. En cada sesión se aplicaron evaluaciones tipo pre test y post test para medir cambios en el conocimiento de los estudiantes.
- **Encuesta comunitaria en línea:** Se aplicó un cuestionario digital a personas adultas de comunidades aledañas, mediante Google Forms en grupos de WhatsApp, con preguntas cerradas y abiertas sobre conocimiento, percepción y actitudes hacia la conservación de la nutria y del río Sarapiquí.
- **Análisis documental:** Se revisaron fuentes bibliográficas, informes técnicos, publicaciones científicas y tesis relacionadas con la ecología, la conservación de nutria neotropical y la educación ambiental en la región.

### 3.4. Procedimiento

El procedimiento metodológico se desarrolló en las siguientes etapas:

1. **Selección del área de estudio:** Reserva Biológica Tirimbina, en la cuenca media del río Sarapiquí, por su relevancia ecológica y antecedentes de presencia de la especie.
2. **Identificación de sitios de muestreo:** Localización de dos letrinas comunales activos mediante rastros de heces y huellas.
3. **Monitoreo por cámaras trampa:** Instalación de cámaras trampa durante seis meses (mayo a noviembre de 2024) para registrar la presencia, frecuencia de visitas y comportamiento de la especie.
4. **Registro de datos ambientales:** Descripción de variables ecológicas como cobertura vegetal, tipo de sustrato, proximidad al cauce y estructura de la ribera.

5. **Aplicación del componente educativo:** Ejecución de talleres con niños y adolescentes en nueve centros educativos, en coordinación con el Programa de Educación Ambiental de la Reserva Biológica Tirimbina y aplicación de pre test y post test para evaluar el conocimiento previo y posterior a los talleres sobre la nutria neotropical.
6. **Aplicación del cuestionario comunitario:** Distribución de la encuesta digital y recopilación de respuestas de personas adultas de comunidades cercanas a Reserva Biológica Tirimbina.
7. **Análisis de la información:** Sistematización de los datos obtenidos mediante tablas y gráficos, aplicando análisis descriptivo para el componente ecológico y estadístico básico para el componente social.

## **4. DESARROLLO**

### **4.1. Cantón de Sarapiquí**

El cantón de Sarapiquí, ubicado en la provincia de Heredia al norte de Costa Rica, representa aproximadamente 4,62% del territorio nacional y abarca el 82% de la superficie de Heredia (Municipalidad de Sarapiquí, s.f). Su territorio es mayoritariamente rural, dominado por campos dedicados a la producción agropecuaria y montañas cubiertas de bosques y cuerpos acuíferos (Municipalidad de Sarapiquí, s.f).

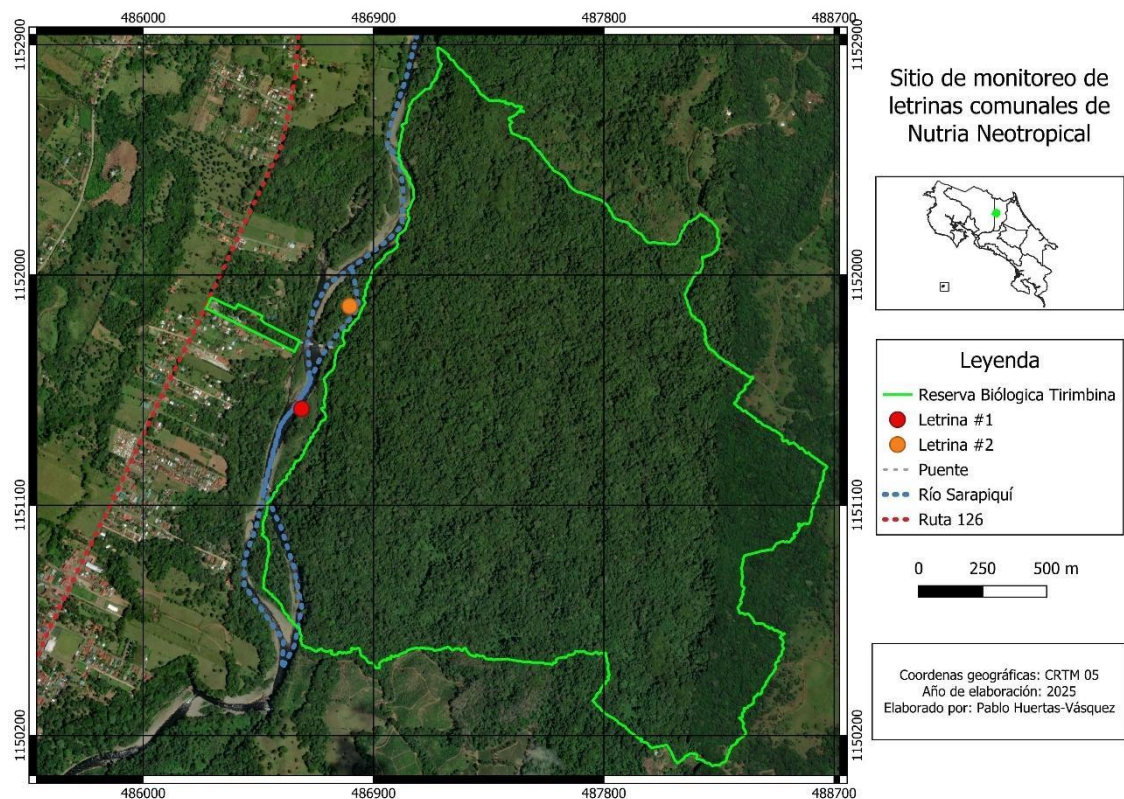
Desde el punto de vista climático, Sarapiquí presenta un régimen típico de la zona tórrida tropical, con temperaturas que oscilan entre los 20 °C y 30 °C, una humedad relativa del 80% al 90 % y precipitaciones medias anuales que se estiman entre 3 500 mm y 4 000 mm (Municipalidad de Sarapiquí, s.f). Ecológicamente, el cantón alberga una diversidad remarcable: más de 500 especies de aves, 122 especies de mamíferos, 100 reptiles, 48 anfibios y 42 peces, alojadas en ecosistemas que van desde bosques húmedos tropicales hasta zonas agrícolas ribereñas (Sarapiquí Sostenible, 2025). Asimismo, su vegetación ha sido descrita como “siempre verde”, presentando alta complejidad florística. En los últimos años, el territorio ha sufrido la reducción de su cobertura vegetal original como consecuencia del cambio en el uso de suelo, fragmentación de hábitats ribereños y una vulnerabilidad creciente ante el cambio climático (Espinoza, 2024).

### **4.2. Descripción del área de estudio**

El trabajo se realizó en la Reserva Biológica Tirimbina (10°25´N, 84°47´W), ubicada en el distrito de La Virgen, cantón de Sarapiquí, Heredia, en la parte media de la cuenca del Río Sarapiquí, a una altitud de 180 a 220 msnm y abarca 345 hectáreas de bosque que incluyen dos zonas de vida: bosque muy húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano transición basal (Holdridge et al., 1975). Con una precipitación promedio anual de 3777 mm y una temperatura promedio anual 24,3° C (Reserva Tirimbina, 2025). Existen varias quebradas que

drenan hacia el río Sarapiquí, formando parte del paisaje y contribuyendo a la biodiversidad del área. Estas quebradas, junto con el río principal, crean un entorno propicio para las especies acuáticas o semi acuáticas.

El río Sarapiquí en su paso por La Tirimbina se caracteriza por tener un caudal permanente, muy pedregoso, con un ancho que varía entre 30 y 80 metros en el sector, y las profundidades fluctúan según la temporada lluviosa o seca. Sus riberas presentan una densa vegetación, donde destacan especies arbóreas de gran porte que generan sombra y aportan material orgánico al sistema acuático. A continuación, se mencionan los principales hallazgos de la investigación.



**Figura 2.** Ubicación de los sitios de monitoreo de letrinas comunales de nutria, dentro del área protegida riparia de la Reserva Biológica Tirimbina. Fuente: Elaboración propia, 2025.

### 4.3. Ubicación y selección de letrinas comunales

Se ubicaron y seleccionaron dos puntos de muestreo o letrinas comunales de nutria neotropical (*Lontra annectens*), separadas aproximadamente por 500 metros entre sí, en una sección de la ribera del río Sarapiquí dentro de la Reserva

Biológica Tirimbina (ver Figura 2). La elección de estos puntos se basó en observaciones previas de actividad y en la evidencia de rastros de heces recurrentes por parte de individuos de la especie.

- **Letrina 1.** El sitio presenta una cobertura arbórea moderada que parcialmente resguarda la letrina con especies como Sotacaballo (*Zygia longifolia*), Balsa (*Ochroma pyramidale*), Guarumo (*Cecropia sp*); además, se observa una alta abundancia de Caña Brava (*Gynerium sagittatum*), la cual se desarrolla predominantemente a lo largo del borde del cauce del río, con un banco de arena muy predominante que define el centro de la letrina (ver figura 3).



**Figura 3.** Letrina 1, a 2 m del cauce del río. Fuente: Reserva Biológica Tirimbina, 2024.

- **Letrina 2.** El sitio presenta una cobertura entre el 50 y 75% sobre la letrina. Corresponde a un sector del río que se abre y discurre ligeramente alejado del cauce principal. La letrina está rodeada por vegetación baja, principalmente por plantas como heliconias (*Heliconia sp*) y otras especies de arbustos, y se localiza sobre un banco de arena situado aproximadamente a un metro del cauce de agua (ver figura 4).



**Figura 4.** Letrina 2, a 1,5 m del cauce del río. Fuente: Reserva Biológica Tirimbina, 2024.

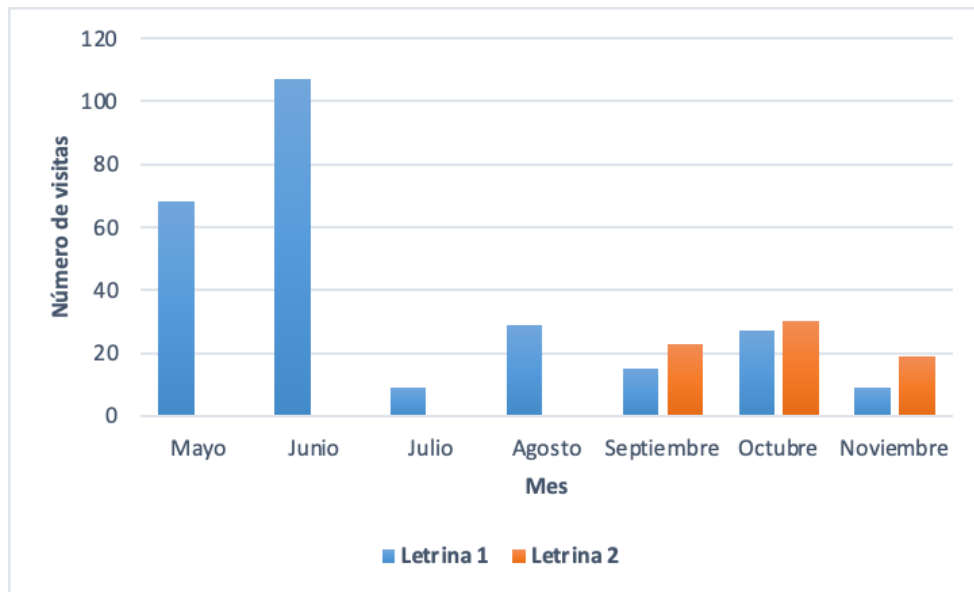
Estas condiciones ecológicas en sitios parecen ser adecuados para el establecimiento de letrinas comunales.

#### **4.4. Frecuencia y comportamiento en las letrinas**

En total se obtuvieron 2668 video-capturas correspondientes durante el monitoreo de las dos letrinas, con un tiempo acumulado de grabación de 14 horas y 49 minutos. Del total de registros, 1919 (71,9%) corresponden a la letrina 1 y 749 (28,1%) a la letrina 2. Este desglose inicial permite tener una visión general de la distribución del esfuerzo de muestreo y de la frecuencia de la especie en cada sitio.

La Figura 5 muestra la comparación del número de visitas mensuales registradas en las dos letrinas monitoreadas. En la letrina 1, el esfuerzo de muestreo comprendió un total de 203 días, del 5 de mayo al 24 de noviembre del 2024, durante los cuales se documentó actividad en 98 días distintos, lo que corresponde a un 48.2% de utilización. La distribución mensual evidencia el patrón de actividad relativamente constante, con fluctuaciones atribuibles a variaciones estacionales y a la dinámica hidrológica del río. Los meses con

mayor frecuencia de llegada fueron mayo y junio determinados como meses secos o de transición a época lluviosa.



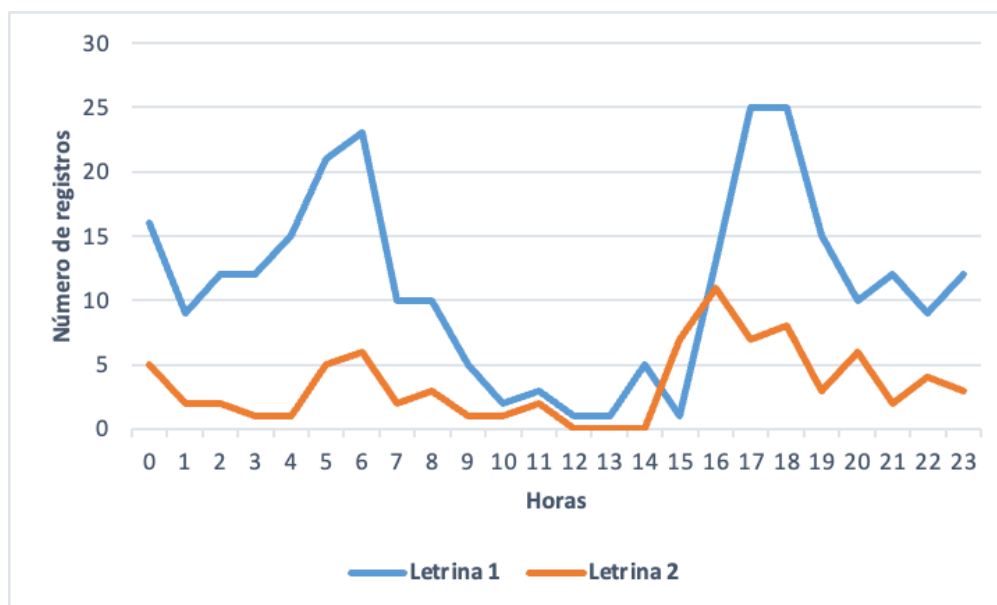
**Figura 5.** Distribución del número de video-capturas efectivas por mes en ambas letrinas de monitoreo. Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la letrina 2, el periodo de muestreo fue de 67 días, del 19 de septiembre al 24 de noviembre del 2024. A pesar de la menor duración del esfuerzo se registró actividad en el 59.7% de los días lo cual evidencia una frecuencia alta relativa de uso, lo cual evidencia una dinámica de ocupación espacial por parte de la nutria neotropical.

Además de las variaciones mensuales en la frecuencia de uso de las letrinas, resulta relevante analizar la distribución temporal a lo largo del día (ver Figura 6). El registro del tiempo de duración de las nutrias en las letrinas no fue en su mayoría mayor a 8 segundos. La Figura 3 muestra el diagrama de flujo de secuencias de comportamiento observadas en letrinas comunales de nutria neotropical.

En la letrina 1, la actividad se concentró principalmente en horas crepusculares, con picos entre las 3:00-7:00 y entre las 16:00-19:00 horas. También se

registraron visitas durante la noche y madrugada, mientras que el periodo del mediodía presentó la menor frecuencia. En la letrina 2 el patrón horario fue similar, con predominio de la actividad crepuscular y registros adicionales en horas nocturnas y de madrugada. En ambos sitios, la frecuencia de uso fue más baja al medio día.



**Figura 6.** Distribución horaria de video-capturas efectivas en ambas letrinas. Fuente: Elaboración propia, 2025.

En total se registraron 1526 video-capturas de nutria neotropical distribuidas a lo largo del monitoreo, lo que proporciona una base sólida para caracterizar los periodos de mayor actividad en la zona de estudio. El patrón coincide con lo descrito en otros estudios en Sudamérica (Kruuk, 2006; Rheingantz et al., 2016; Garrote et al., 2020) donde la nutria neotropical presenta un comportamiento adaptado tanto a la sincronización con la actividad de sus presas (peces y cangrejos de hábitos nocturnos/crepusculares) como a la evasión de la perturbación humana. En conjunto, estos resultados evidencian que la actividad de las nutrias en ambas letrinas sigue un patrón crepuscular dominante, con presencia complementaria en horarios diurnos y nocturnos.

El análisis de los vídeos permitió identificar al menos tres machos distintos, gracias a marcas corporales permanentes como cicatrices faciales y pérdida de un ojo, mientras que las hembras, aunque presentes, no pudieron diferenciarse individualmente. Los machos mostraron mayor frecuencia de visitas que las hembras, reforzando la hipótesis de un papel más activo en la demarcación y defensa territorial. Tras la crecida del río en diciembre de 2024, ambas letrinas fueron destruidas, lo que obligó a los individuos a desplazarse y abandonar los sitios de marcaje. Este evento resalta la vulnerabilidad del comportamiento territorial de la especie frente a disturbios naturales extremos.

El diagrama de flujo, Figura 7 muestra que las conductas más comunes fueron pasar frente a la cámara, olfatear y frotar, lo que la mayoría de las visitas se relaciona con revisión del sitio y reforzamiento de marcas químicas más que con deposiciones. Defecar y orinar, aunque presentes, fueron menos presentes, lo que concuerda con la función de la letrina como un punto de comunicación olfativa multisensorial más que un simple sitio de excreción.



**Figura 7.** Diagrama de flujo de secuencias de comportamiento observadas en letrinas comunales de nutria neotropical. Fuente: Elaboración propia, imágenes Chat GPT, 2025.

Además, se documentó la presencia de 46 especies de fauna en las letrinas, incluyendo 21 aves, 16 mamíferos, 4 reptiles y un cangrejo (ver anexo 8). Entre los visitantes más frecuentes destacan Andarríos maculado (*Actitis macularia*), el Basilisco (*Basiliscus plumifrons*) y el Zorro cuatro ojos (*Philander melanurus*).

Algunas especies interactuaron directamente con las heces de las nutrias como la Iguana verde (*Iguana iguana*) comiendo insectos como abejas, moscas y coleópteros sobre las heces y las mismas heces, pero secas como fuente de calcio, realizando coprofagia como lo describe (Campos et al., 2011) en las letrinas de nutria gigante en Brasil. Además, también se registró la presencia de Mapache (*Procyon lotor*) y especies de aves como la Paloma coliblanca (*Leptotila verreauxi*) y la Golondrina Alirrasposa (*Stelgidopteryx sp*), explorando las heces en busca de invertebrados y moviendo las heces secas para alimentarse de los insectos asociados.

#### **4.5. Análisis de preguntas semiestructuradas a estudiantes y público participante**

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los talleres y preguntas semiestructuradas dirigidas tanto a los estudiantes participantes del programa de educación ambiental como al público en general. El objetivo de este análisis es identificar percepciones, conocimientos y actitudes relacionadas con la conservación de la nutria neotropical y la gestión ambiental en la cuenca del río Sarapiquí. Los hallazgos permiten comprender mejor el impacto educativo del programa y las oportunidades de mejora para fortalecer los procesos de sensibilización y participación comunitaria en torno a la conservación.

##### **4.5.1. Resultados del Programa de educación ambiental**

Las preguntas semiestructuradas fueron elaboradas a 365 estudiantes los cuales realizaron la misma prueba antes y después del taller, esto como mecanismo de evaluación de efectividad de la intervención educativa y de la concientización

sobre la nutria neotropical en Sarapiquí. Tres aspectos de conocimiento general sobre la nutria fueron evaluados, la capacidad de reconocimiento de la especie correctamente, conocimiento de la presencia de la especie en la zona y la comprensión de las principales amenazas que la afectan (ver anexo 4).

Se trabajó con cuatro grupos meta:

**Cuadro 1.** Niveles académicos abordados en los talleres del programa de educación ambiental de Reserva Biológica Tirimbina. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<b>Nivel académico</b>	<b>Edad</b>
Segundo año	7-8 años
Quinto año	10-11 años
Octavo año	13-14 años
Noveno año	15-16 años

El taller incluyó en varias actividades:

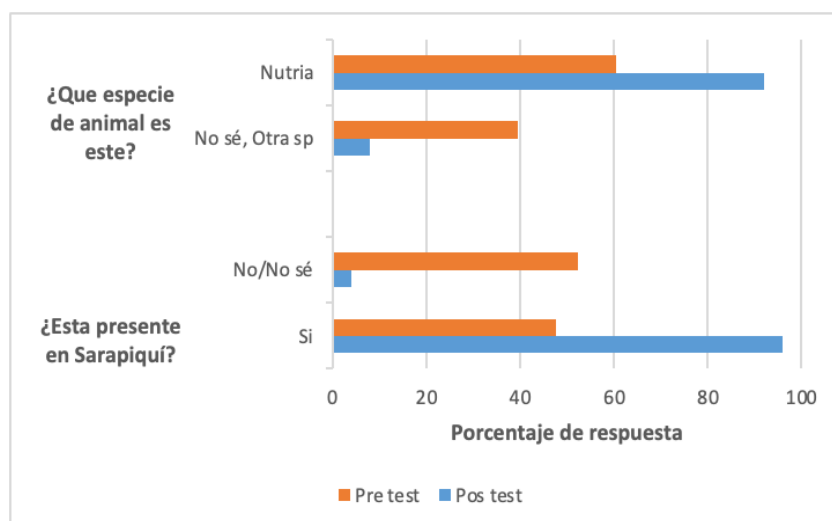
1. Introducción participativa: presentación de la especie y la importancia del ecosistema fluvial mediante recursos visuales (fotografías, video capturas de las cámaras trampa y antifaces de animales asociados al recurso hídrico).
2. Identificación de problemáticas ambientales: se trabajó en grupo para reconocer los principales impactos en los ríos de cuenca (contaminación, deforestación de bosques riparios, pérdida de hábitat, cacería).
3. Dinámica de soluciones: se realizó un juego participativo en el cual los estudiantes sustituyeron acciones que generan problemáticas ambientales por soluciones de mitigación y conservación para la comunidad.

4. Actividad práctica: Se aplicó el reconocimiento de acciones ambientales de mitigación y conservación implementadas por Reserva Biológica Tirimbina (Biodigestor, cosecha de agua, compostaje, reciclaje, turismo, senderos y río Sarapiquí).
5. Reflexión grupal y compromiso ambiental: Se realizó una conversación guiada para fomentar el rol activo en los estudiantes como agentes de cambio en sus comunidades.

- **Reconocimiento de nutria y su presencia en Sarapiquí**

Utilizando una fotografía de la nutria neotropical se realizó la interrogante (ver anexo 4) a los participantes, si conocían la especie o cual especie creían que se trataba. Como resultado del pre test, se evidencia que poco más de un 30% de estudiantes desconocían que se trataba de la nutria neotropical, indicando textualmente que no sabían o mencionando otra especie, confundida por Foca, Capibara, Comadreja, Castor entre otras. Después de la intervención mostrando video capturas y fotografías, el porcentaje de identificación correcto mostró un crecimiento sustancial, con más del 90% de estudiantes logrando identificar a la nutria.

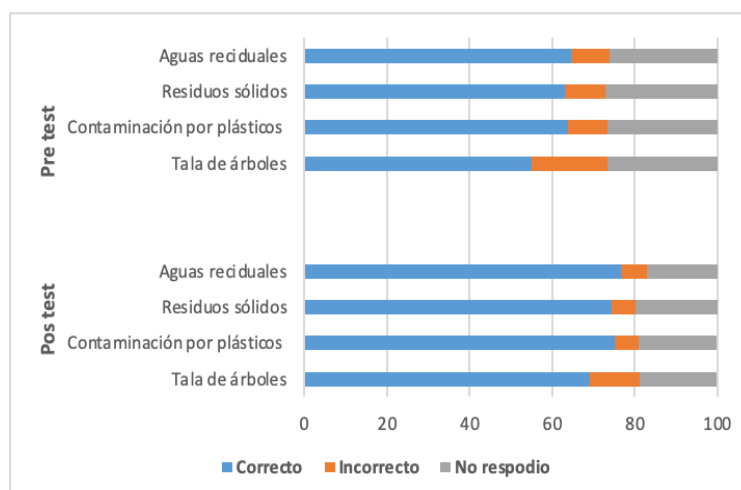
En la segunda interrogante se consultó a los participantes si esa especie de animal estaba presente en la región de Sarapiquí. Como resultado al pre test, un mayor grupo de estudiantes respondió que no, o lo desconocía. Luego tras la intervención, el porcentaje cambió positivamente. La mayoría, más de un 95% de estudiantes respondieron que la nutria neotropical si está presente en la región de Sarapiquí, demostrando que adquirieron conocimiento sobre la distribución local de la especie.



**Figura 8.** Resultados sobre el reconocimiento y presencia de la nutria neotropical en Sarapiquí, según participantes del programa de educación ambiental de Tirimbina. Fuente: PEA Tirimbina, 2025.

- **Comprensión de las amenazas antropogénicas que afectan la nutria**

La tercera pregunta buscó evaluar el conocimiento sobre las acciones humanas que afectan negativamente a las nutrias. Se midieron 4 amenazas específicas: Aguas residuales, Residuos sólidos, contaminación por plásticos y Tala de árboles. En el resultado del pre test se observa una línea base de conocimiento, donde algunas amenazas como Contaminación por plásticos parece ser más reconocidas que otras como Aguas residuales, el caso de la tala de árboles es la acción menos evaluada. En el caso del pos test se registra un aumento representativo de amenazas identificadas, aún con grupo evidente que omitió la pregunta.



**Figura 9.** Cambios en el conocimiento de los estudiantes sobre acciones que dañan a la nutria neotropical. Fuente: PEA Tirimbina, 2025.

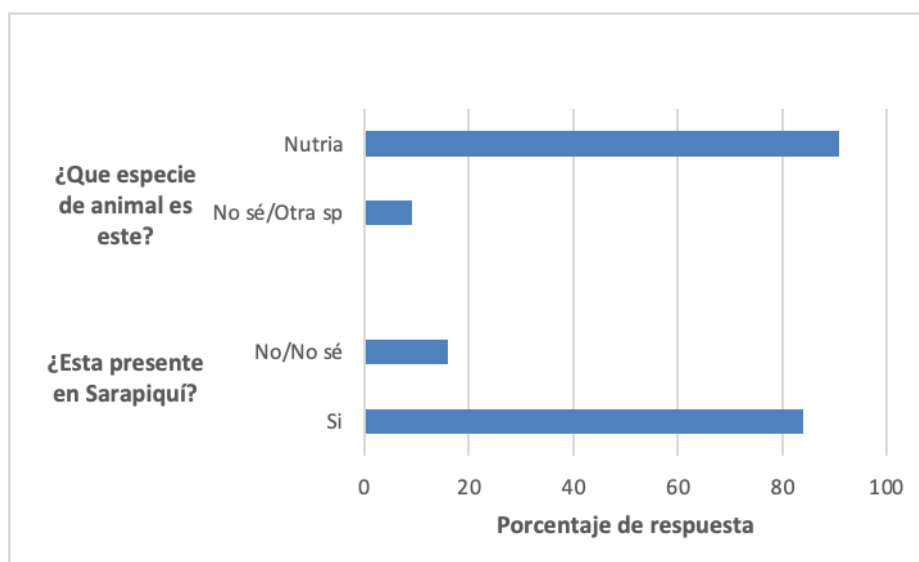
La intervención educativa fue efectiva al transmitir la información crítica sobre los peligros que enfrentan las nutrias. El aumento uniforme en el reconocimiento de todas las amenazas presentadas demuestra una comprensión integral y adquirida de los factores de riesgo de origen humano para la conservación de esta especie.

#### 4.5.2. Resultado de encuesta realizada a la comunidad

Las preguntas se realizaron por medio de grupo de aplicación telefónica WhatsApp, al público mayor de edad, vecinos de la ribera, docentes, personal de la RBT y público en general. Utilizando preguntas relacionadas con conocimiento general sobre la especie, identificación, características, opiniones sobre amenazas percibidas al recurso hídrico y a la fauna acuática, valoración de la presencia de la especie en la cuenca. Las respuestas se sistematizaron mediante la aplicación de Google Forms y fueron analizadas mediante la frecuencia de la respuesta y porcentajes. Este proceso buscó identificar patrones de percepción, así como el grado de conocimiento de la comunidad sobre la nutria y su hábitat.

La encuesta fue resuelta por 90 personas de seis comunidades cercanas a RB Tirimbina, principalmente personas de La Virgen, Puerto Viejo y Horquetas, hombres y mujeres entre las edades de 18 y 64 años, con un 80% de

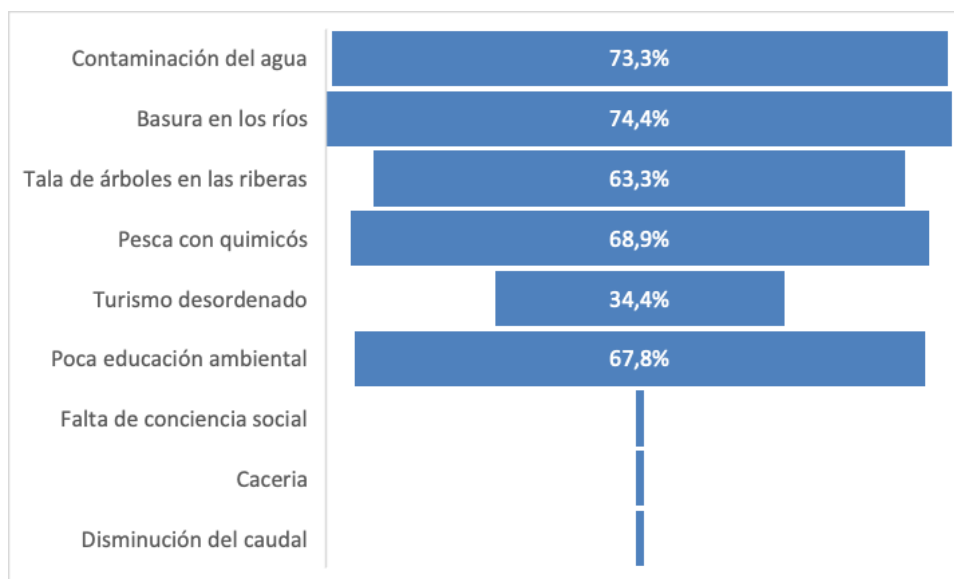
participación femenina, en donde el 100% considera muy importante la protección del río Sarapiquí. Del total de participantes, el 91% de lograron acertar de qué la imagen de la pregunta se trataba de una nutria, pero al igual que los estudiantes del Programa de Educación Ambiental la especie fue confundida por Capibara, Foca, Hurón, Lobo marino y Castor. Parece ser que la nutria o perro de agua es una especie reconocida en la zona.



**Figura 10.** Resultados sobre la identificación de la especie de animal mostrada en la imagen. Fuente: PEA Tirimbina, 2025.

Los participantes consideran que acciones que ayudarían a proteger el río y sus especies, es prioritariamente la educación ambiental, la vigilancia y aplicación de sanciones por contaminación, la promoción de proyectos de conservación, así como la necesaria participación comunitaria en estas acciones. El 81,1% de los participantes indicó que estaría dispuesto a participar en actividades de conservación del río y la fauna local. Pero el 44,4% consideran que la comunidad está poco conectada con el bienestar del río y su fauna silvestre, y solo un 16,7% se encuentra conectada a la importancia y conservación del recurso. El 52,2% manifiestan que las especies de flora y fauna han disminuido en comparación con años anteriores.

Con respecto a la consulta de si la especie está presente en Sarapiquí, el 84% mencionó que sí, el 4% que no y el 12% indicó que lo desconocía. En cuanto a los factores que pueden afectar a la especie, el mayor porcentaje mencionó que la basura en los ríos, la contaminación del agua y la pesca con químicos son de las actividades más negativas para la nutria.



**Figura 11.** Porcentaje de factores que podrían afectar el comportamiento y la salud de la nutria en la cuenca del río Sarapiquí, según los participantes. Fuente: PEA Tirimbina, 2025.

Además, el 34,4% de los participantes consideran que el estado actual del río ha empeorado, mientras que el 65,6% considera que se mantiene igual o inclusive ha mejorado un poco. Entre las acciones de respuesta múltiple que se consideran que ayudaría a proteger el río, está: la educación ambiental, la aplicación de sanciones por contaminación y la aplicación proyectos de conservación, todas con más de 70% de elección. Mientras que el 81,1% estarían dispuestos a participar de actividades en busca de la conservación del río y su fauna presente. Ya que consideran que, en términos de biodiversidad, el río Sarapiquí es muy diverso, en el cual se pueden observar gran cantidad de peces, aves, mamíferos y plantas, pero con una observación que la variedad y abundancia de las especies ha disminuido progresivamente.

#### 4.6. Propuesta de líneas estratégicas preventivas para la conservación de la nutria neotropical en la media-alta del Río Sarapiquí.

La conservación de la nutria neotropical (*Lontra annectens*) en la parte media-alta del río Sarapiquí demanda la aplicación de estrategias preventivas y de conservación que respondan a las amenazas actuales y potenciales que enfrenta la especie. Entre las principales presiones se encuentra la degradación y pérdida del hábitat ribereño, la contaminación del recurso hídrico derivado de actividades agropecuarias, agrícolas y asentamientos humanos (Fournier et al., 2018). Se seleccionó una lista de estrategias que pueden considerarse dentro de los proyectos de conservación de la nutria neotropical en la cuenca del río Sarapiquí.

**Cuadro 2.** Estrategias y acciones para la conservación de la nutria neotropical en la parte media-alta del río Sarapiquí. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<b>Estrategias</b>	<b>Propósito</b>
1. Protección y restauración de hábitat ribereño.	Reforestación de bosques riparios.
2. Gestión de calidad del agua	Tratamiento de aguas y prácticas agrícolas sostenibles.
3. Control de amenazas directas	Prevención de cacería y mascotización.
4. Educación ambiental y apropiación comunitaria	Talleres, guardianes del río y especie bandera.
5. Investigación y monitoreo a largo plazo	Foto-Trampeo y estudios ecológicos.

##### 4.6.1. Estrategia 1: Protección y restauración de hábitat ribereño

**Propósito:** Recuperar la cobertura vegetal riparia, estabilizar riberas, restaurar pasos naturales de fauna y asegurar la disponibilidad de refugios, madrigueras y letrinas utilizadas por la nutria. La vegetación ribereña funciona como el eje

estructural del ecosistema en el que la nutria depende para letrinas, refugios, desplazamiento y reproducción. La restauración ecológica debe priorizar:

- Reforestación con especies nativas
- Velar por la conservación del área protegida ribereña.

Este tipo de acciones mejora la calidad de hábitat, promueve la presencia de letrinas, conectividad entre parches boscosos reduciendo la fragmentación. La restauración también contribuye indirectamente a controlar la erosión y disminuir la carga de sedimentos que afectan la calidad del agua y la disponibilidad de playones de arena para la nutria.

**Cuadro 3.** Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 1. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<p><b>Actores sociales involucrados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SINAC-MINAE, Área de Conservación Huetar Norte</li> <li>● Municipalidad de Sarapiquí y San Carlos</li> <li>● Propietarios de fincas ribereñas</li> <li>● ASADAS y comunidades locales</li> <li>● Cooperativas y empresas agropecuarias con responsabilidad ambiental</li> </ul>
<p><b>Recursos requeridos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fondos para viveros, insumos y mano de obra (convenios o fondos verdes)</li> <li>● Voluntariado comunitario y estudiantil</li> <li>● Asistencia técnica forestal</li> <li>● Incentivos económicos para los propietarios (PSA, FONAFIFO), INDER, FUNDECOR, MAG)</li> </ul>

#### 4.6.2. Estrategia 2: Gestión integral de la calidad de agua

**Propósito:** Reducir la contaminación del río Sarapiquí mediante la gestión adecuada de las aguas residuales domésticas, sistemas agropecuarios y actividades agrícolas de cuenca. Mejorar la calidad del agua es esencial para la supervivencia de la nutria, dado que depende de la disponibilidad de presas como peces crustáceos. Se requieren transiciones hacia prácticas agrícolas más sostenibles, sistemas de tratamiento adecuados y la reducción de fuentes puntuales de contaminación.

Esta línea estratégica debe incluir:

- Sistemas individuales y comunales de tratamiento (tanques sépticos, biodigestores, biofiltros).
- Reconversión agropecuaria hacia modelos regenerativos.
- Monitoreo participativo de calidad de agua por comunidades
- Campañas para reducir vertidos domésticos y manejo adecuado de los residuos.

Cuadro 4. Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 2. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<b>Actores sociales involucrados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● ASADAS y Municipalidades</li><li>● Ministerio de Salud</li><li>● MAG, SETENA y productores agropecuarios</li><li>● Empresas piñeras, ganaderas y agrícolas</li><li>● Centros educativos y comités locales</li></ul>
<b>Recursos requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Financiamiento para infraestructura sanitaria</li><li>● Capacitación técnica para productores</li><li>● Equipos de análisis de aguas y protocolos de monitoreo</li><li>● Incentivos para transición a mejores prácticas agrícolas</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyo institucional para fiscalización y acompañamiento</li> </ul>
--	---

#### 4.6.3. Estrategia 3: Control y prevención de amenazas directas

**Propósito:** Disminuir los riesgos relacionados con la posible cacería ocasional, conflictos con los piscicultores y otros conflictos humano-fauna. La posible cacería, el tráfico de crías y la muerte de nutrias por conflictos productivos representan amenazas persistentes. Y para reducir estos riesgos se requiere combinar medidas educativas, normativas y comunitarias. Por ejemplo:

- Campañas de sensibilización dirigidas a piscicultores y finqueros
- Protocolo de convivencia y manejo de conflictos
- Creación de redes locales de alerta y denuncia
- Coordinación con SINAC para vigilancia en zonas críticas
- Fortalecimiento del cumplimiento legal sobre fauna silvestre

**Cuadro 5.** Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 3. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<b>Actores involucrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SINAC, MINAE</li> <li>● Piscicultores y productores ribereños</li> <li>● Centros de rescate</li> <li>● Reservas privadas y ONG de conservación</li> </ul>
<b>Recursos requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material educativo</li> <li>● Equipamiento básico para patrullajes comunitarios</li> <li>● Capacitaciones sobre fauna silvestre</li> <li>● Canales oficiales de denuncia y sistemas de seguimiento</li> </ul>

#### 4.6.4. Estrategia 4: Educación ambiental y apropiación comunitaria

**Propósito:** Promover el reconocimiento de la nutria neotropical como especie bandera y fortalecer la participación comunitaria en la conservación del río Sarapiquí. La construcción de una cultura de cuidado del río es el eje transversal. La nutria presenta un enorme potencial como especie carismática capaz de generar identidad, orgullo y un sentido de corresponsabilidad.

Las acciones incluyen:

- Programas educativos permanentes a escuelas, colegios y comunidad en general.
- Creación de una brigada “Guardianes del río”.
- Materiales interpretativos y señalización.
- Festivales, campañas y ferias comunitarias centradas en el río Sarapiquí.
- 

**Cuadro 6.** Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 4. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<b>Actores sociales involucrados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Centros educativos</li><li>● RBT y otras reservas</li><li>● Municipalidad y comités de cuenca</li><li>● Academia y voluntariados</li></ul>
<b>Recursos requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Material gráfico e interpretativo</li><li>● Educadores ambientales para talleres y actividades</li><li>● Espacios comunitarios y transporte</li><li>● Financiamiento para campañas ambientales</li><li>● Alianzas con organizaciones y universidades</li></ul>

#### 4.6.5. Estrategia 5: Investigación y monitoreo a largo plazo

**Propósito:** Generar información científica continua sobre el estado de la población, el uso de hábitat, amenazas y efectividad de las acciones

implementadas. Ya que la nutria neotropical es una especie poco estudiada en la cuenca del Sarapiquí. Un programa de monitoreo continuo permitiría;

- Dar seguimiento de la actividad de letrina comunales con cámaras trampa
- Desarrollar estudios de usos de hábitat, dieta, genética y dinámica poblacional.
- Evaluar impactos de la contaminación, cambio de usos de suelo y restauración
- Integrar estudiantes, brigadas, reservas y comunidades en ciencia ciudadana.

El monitoreo debe ser coordinado entre áreas protegidas, reservas privadas, ONG y universidades, formando un sistema de información para la toma de decisiones de manejo.

**Cuadro 7.** Actores sociales y recursos requeridos para la implementación de la estrategia 5. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<b>Actores sociales involucrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Universidades (UCR, UNA, TEC, UNED)</li> <li>● SINAC-MINAE</li> <li>● RBT y otras reservas privadas</li> <li>● Fincas privadas con acceso al río</li> <li>● ONG de investigación</li> <li>● Estudiantes y programas educativos</li> </ul>
<b>Recursos requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fondos para investigación</li> <li>● Equipo (Laptops, Cámaras trampa y demás equipo de campo)</li> <li>● Método de investigación</li> <li>● Asistencia técnica y acompañamiento profesional</li> <li>● Software de análisis</li> </ul>

## 5. CONCLUSIONES

Las conclusiones se presentan integrando los hallazgos ecológicos, los resultados educativos y las reflexiones del ejercicio académico.

### 5.1. Ecología y de comportamiento de la nutria

- Los registros obtenidos mediante cámaras trampa en la RB Tirimbina confirman la presencia activa de la especie en la parte-media alta del río Sarapiquí y también evidencian su importancia como puntos estratégicos de monitoreo (Spínola y Vaughan, 1995 a,b; Santiago, 2013).
- Los patrones de actividad registrados coinciden con estudios previos realizados en otras regiones, en los que se señala que la frecuencia de marcaje puede variar estacionalmente. Esta variación probablemente responde a cambios en la disponibilidad de alimento y a la necesidad de reforzar la comunicación territorial (Spínola y Vaughan, 1995 a,b; Kruuk, 2006; Santiago, 2013).
- Los resultados obtenidos aportan información relevante sobre el uso de hábitat y las dinámicas de actividad de la especie, permitiendo establecer puntos de comparación con investigaciones desarrolladas en otras áreas. El estudio a corto plazo confirma que las letrinas continúan siendo un indicador eficiente para el monitoreo pasivo no invasivo de nutrias, reforzando su utilidad en futuros programas de conservación.

### 5.2. Conservación y educación ambiental

- La intervención educativa realizada con los estudiantes del programa evidenció mejoras significativas en el conocimiento y valoración de la nutria neotropical, confirmando que la educación ambiental constituye una herramienta eficaz para la conservación de las especies. La especie funciona adecuadamente como especie "especie bandera", despertando empatía, interés y responsabilidad hacia la protección de los ríos y los recursos hídricos (Simberloff, 1998).

- La educación ambiental actúa como un puente entre la ciencia, comunidad y acción, ya que facilita la construcción de actitudes proambientales, promueve la participación local y refuerza los esfuerzos institucionales de conservación en la cuenca del río Sarapiquí.
- La supervivencia de la nutria depende directamente de la calidad del agua, la disponibilidad de alimento y la existencia de refugios adecuados, lo cual demuestra la necesidad de un enfoque de conservación integral que combine protección del hábitat, restauración de riberas y gestión de la contaminación (Pardini y Trajano, 1999).

### **5.3. Ejercicio académico y metodológico**

- El trabajo permitió validar la pertinencia de la nutria como eje articulador entre conservación, educación e investigación, lo cual constituye un insumo valioso para poner líneas estratégicas de manejo, programas comunitarios y acciones de restauración ecológica en la cuenca media-alta del río Sarapiquí.
- La aproximación metodológica fue adecuada para los objetivos planteados, ya que permitió registrar presencia y comportamiento sin perturbar a la especie. No obstante, la incorporación de métodos complementarios como muestreo de huellas, heces, análisis genéticos o registro de presas podría enriquecer significativamente los resultados y ampliar la comprensión del uso de hábitat.
- El tiempo disponible para el estudio fue suficiente para documentar actividad y generar una línea base, pero insuficiente para analizar variaciones temporales con detalle. Este ejercicio resalta la importancia de establecer programas de monitoreo a largo plazo para especies de baja detectabilidad como la nutria.

## **6. RECOMENDACIONES**

A partir de los resultados obtenidos y las conclusiones del estudio, se plantean las siguientes recomendaciones en busca de fortalecer la conservación de la nutria neotropical en la cuenca media-alta del río Sarapiquí y aportar a futuros proyectos de investigación y educación ambiental.

### **6.1. Conservación de la nutria neotropical**

- Fortalecer la protección y restauración del hábitat ribereño, priorizando la reforestación con especies locales. Esto resulta fundamental para mejorar la disponibilidad de áreas de marcaje como letrinas y refugios para la nutria.
- Implementar acciones de gestión integral de la calidad del agua, incluyendo sistemas de tratamiento de aguas residuales agropecuarias, agrícolas y domésticas, con el fin de reducir la descargas de contaminantes hacia el río Sarapiquí.
- Promover a la nutria neotropical como especie bandera en procesos comunitarios y educativos sobre la protección del recurso hídrico, aprovechando su carácter carismático para fomentar la participación social y el compromiso en la protección de los ecosistemas acuáticos.

### **6.2. Monitoreos e investigaciones futuras**

- Prolongar los periodos de monitoreo con cámaras trampa para abarcar diferentes épocas del año y así identificar variaciones estacionales en los patrones de marcaje y uso de hábitat.
- Incorporar metodologías complementarias tales como análisis genéticos, evaluación de presas disponibles, registro de huellas y heces, análisis espacial de las riberas, con el fin de generar información ecológica y obtener una visión más amplia del estado de la población de nutrias.
- Establecer un monitoreo regional y colaborativo, que incluya a reservas privadas, SINAC, universidades, organizaciones locales y comunidades.

### **6.3. Educación ambiental y participación comunitaria**

- Dar continuidad a los programas educativos dirigidos a estudiantes, comunidades y líderes locales, integrando contenidos sobre ecología, amenazas y medidas de conservación de la nutria neotropical
- Fortalecer iniciativas como apropiación comunitaria del río Sarapiquí, llevando el proyecto a diferentes comunidades de la cuenca media-alta. Estas intervenciones permiten combinar ciencia ciudadana, educación y acción local, generando impactos en conservación y apropiación.
- Desarrollar materiales y actividades educativas, que relacionen la presencia de la nutria con la calidad del agua, el uso responsable del recurso y salud de los ecosistemas acuáticos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

Araúz-Beita, C. A., y Álvarez López, W. (2016). Plan de manejo y desarrollo integral para la recuperación de la cuenca del río Sarapiquí, zona norte de Costa Rica (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica, UNA). Recuperado el 23 de julio de 2025, de <https://repositorio.una.ac.cr/items/de45d4fd-542d-4042-b424-6575d74ffe5e>

Bennett, Andrew F. (2004). Enlazando el paisaje. El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre, San José: UICN

Campos, Z; Leuchtenberg, C; Desbiez, A; Mourao, G. (2011). Iguana iguana (Green Iguana). Coprophagy. *Herpetological Review* 42(4).

Carrillo, E; Wong, G; Sáenz, J. (2002). Mamíferos de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). Heredia, CR. 250 p.

Chanin, P. (1986). The Natural History of Otters. *Journal Of Applied Ecology*, 23(3), 1061. <https://doi.org/10.2307/2403958>

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CH). 2011. Apéndice I, II y III, en vigor a partir del 27 de abril de 2011 (en línea). Genève, CH. Recuperado el 04 de agosto 2025, de <http://www.cites.org/esp/app/appendices.php>

Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG). (2020). Informe de gestión ambiental y de biodiversidad: Estrategias de conservación de especies focales en el departamento del Magdalena. Santa Marta, Colombia

Cruz-García, F., Contreras-Balderas, A. J., Salas, J. A. G., y Gallo-Reynoso, J. P. (2017). Dieta de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en Pueblo Nuevo, Durango, México. Recuperado el 18 de octubre 2025, de <https://www.redalyc.org/journal/425/42553212022/movil/?utm>

Cuello, A. (2003). Problemas y educación ambiental en la escuela. Estrategia Andaluza de Educación Ambiental. Recuperado el 06 de septiembre de 2025, de [https://www.uhu.es/aepect/taller\\_archivos/Cuello%202003.pdf](https://www.uhu.es/aepect/taller_archivos/Cuello%202003.pdf)

de Ferran, V., Vieira Figueiró, H., Trinca, C. S., Hernández-Romero, P. C., Lorenzana, G. P., Gutiérrez-Rodríguez, C., Koepfli, K.-P., Eizirik, E. (2024) Genome-wide data support recognition of an additional species of Neotropical river otter (Mammalia, Mustelidae, Lutrinae). *Journal of Mammalogy*, 105, 534-542. <https://doi.org/10.1093/jmammal/qyae009>

de los Santos, F., Villamarín, F., & Clavijo, C. (2022). El rol de la educación ambiental en la conservación de la biodiversidad. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 4(2), 2302. Recuperado el 06 de septiembre de 2025, de [https://doi.org/10.25267/Rev\\_educ\\_ambient\\_sostenibilidad.2022.v4.i2.2302](https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2022.v4.i2.2302)

Espinoza, N. (2024). Plan de restauración ecológica participativa para una finca productiva en Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 13(1), 1-24. <https://doi.org/10.18845/tramarcsh.v13i1.7650>

Eyssautier, M. (2002). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.

Fundación Omacha. (2018). Programas de educación ambiental para la conservación de mamíferos acuáticos en Colombia. Bogotá, Colombia: Fundación Omacha.

Gallo-Reynoso, JP. 1997. Situación y distribución de las nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major, 1897. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2:10-32.

García-Sánchez, M., y González-Chaverri, P. (2022). La Reserva Biológica Tirimbina, en Costa Rica: modelo en la conservación del bosque lluvioso tropical, la investigación científica, el ecoturismo y la educación ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(2), 244-255. <https://doi.org/10.15359/rca.56-2.13>

Garrote, G, Alvarez, A, Asensio, V, Castañeda, B, Marín, B, Bonilla, P and Trujillo, F. (2020). Activity Patterns of the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) in the River Orinoco (Colombia). *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 37 (3): 158 - 162. Recuperado el 23 de agosto de 2025, de [https://www.iucnosgbull.org/Volume37/Garotte\\_et\\_al\\_2020.html](https://www.iucnosgbull.org/Volume37/Garotte_et_al_2020.html)

Glen, A., Warburton, B., Cruz, J., y Coleman, M. (2014). Comparison of camera traps and kill traps for detecting mammalian predators: a field trial. *New Zealand Journal Of Zoology*, 41(3), 155-160. Recuperado el 03 de agosto de 2025 de <https://doi.org/10.1080/03014223.2014.898667>

Gómez Bastar, S. (2012). *Metodología de la Investigación*. México: Red Tercer Milenio.

Gutierrez, A., & Villalobos, D. (2019). Proyectos hidroeléctricos y resistencias comunitarias en defensa de los ríos en Costa Rica: un análisis geográfico. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 29 (1), 133-151. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 05 de agosto de 2025, de <https://www.redalyc.org/journal/2818/281863455010/html/#f1>

Grajales G., T. (2000). Tipos de investigación.

Hall, LS; Krausman, PR; Morrison, ML. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin* 25: 173-182.

Holdridge, L. R., Grenke, W. C., Hatheway, W. H., Liang, T., y Tosi, J. A. (1975). *Forest environments in tropical life zones: A pilot study*. Pergamon Press.

IUCN Otter Specialist Group. (2022). *Community participation in otter conservation: Global experiences and lessons learned*. IUCN/SSC.U.S. Geological Survey. (2017).

Jacobson, S. K., McDuff, M. D., y Monroe, M. C. (2015). *Conservation education and outreach techniques* (2nd ed.). Oxford University Press.

Kruuk, H. (2006). *Otters: Ecology, behaviour, and conservation*. Oxford, England: Oxford University Press. Recuperado el 09 de agosto de 2025, de <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198565871.001.0001>

Larivière, S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species* 609:1–5. Recuperado el 09 de agosto de 2025, de <https://academic.oup.com/mspecies/article/doi/10.2307/3504393/2600436>

Martínez, R. (2007). Aspectos Políticos de la Educación Ambiental. *Revista Actualidades Investigativas en Educación* 7 (3), 1-25. UCR, San José.

Morales-Betancourt, D., & Medina-Barrios, O. D. (2018). Threats to the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Colombia. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 35(2), 92–103.

Moreira-Segura, C., Araya-Rodríguez, F., & Charpentier-Esquivel, C. (2015). Educación ambiental para la conservación del recurso hídrico a partir del análisis estadístico de sus variables. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(3), 74–85. ISSN 0379-3982. Recuperado el 15 de diciembre de 2025 [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0379-39822015000300074](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822015000300074)

Municipalidad de Sarapiquí. (s.f.). *Datos socioeconómicos y ambientales*. Recuperado el 15 de octubre de 2025, de <https://www.sarapiqui.go.cr/datos-socioeconomicos-y-ambientales/>

Muñoz, H. (1998). *Metodología de la investigación científica*. Limusa.

Naiman, R. J., & Décamps, H. (1997). The ecology of interfaces: Riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28, 621–658. Recuperado el 15 de octubre de 2025, de <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.28.1.621>

Navarro-Picado, J., Spínola-Parallada, M., Madrigal-Mora, A., y Fonseca-Sánchez, A. (2017). Selección de hábitat de *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) bajo la influencia de la represa hidroeléctrica del río Peñas Blancas y sus tributarios, Alajuela, Costa Rica. *Uniciencia*, 31(1), 73. Recuperado el 17 de agosto de 2025, de <https://doi.org/10.15359/ru.31-1.8>

Olea Franco, P. (2008). *Manual de Técnicas de Investigación Documental*.

Otter Specialist Group. (2022). *Global threats to otter populations and conservation priorities*. IUCN/SSC.

Pardini, R., y Trajano, E. (1999). Use of shelters by neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the Atlantic Forest stream, Southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 80(2), 600-610. Recuperado el 15 de agosto de 2025, de <https://academic.oup.com/jmammal/articleabstract/80/2/600/899894?redirectedFrom=fulltext>

Perini, A. A., Vieira, E. & Schulz, U. (2009). Evaluation of methods used for diet analysis of the neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) based on spraints. *Mammalian Biology*, 74, 230-235. Recuperado el 15 de agosto de 2025, de <http://dx.doi.org/10.1016/j.mambio.2008.11.005>

Primack, R., et al. (2001) "Conservación y desarrollo sustentable a niveles local y nacional" en Primack, R. et al., (Eds.), *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. México, Fondo de Cultura Económica.

Quadros, J., and E. Monteiro-Filho. 2002. Sprainting sites of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest area of southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 37:235-243.

Ramírez-Bravo, O. E., Moreno Barrera, P. L., & Hernández-Santín, L. (2013). Public participation as an aid to conserve little known species: The case of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) in central Mexico. *IUCN/SSC Otter Specialist Group Bulletin*, 30(1), 39–43

Reserva Biológica Tirimbina. (2025). Recuperado el 05 de agosto de 2025, de <https://www.reservatirimбина.org/>

Rheingantz, M. L., Rosas-Ribeiro, P., Gallo-Reynoso, J., Fonseca da Silva, V. C., Wallace, R., Utreras, V., & Hernández-Romero, P. (2022). *Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T12304A219373698. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T12304A219373698.en>

Rheingantz, M. L., Leuchtenberger, C., Zucco, C. A., & Fernandez, F. A. (2016). Differences in activity patterns of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* between rivers of two Brazilian ecoregions. *Journal Of Tropical Ecology*, 32(2), 170-174. Recuperado el 15 de agosto de 2025, de <https://doi.org/10.1017/s0266467416000079>

Rheingantz, M. L., et al. (2014). Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities and ecological frontiers. *Tropical Conservation Science* 7 (2), 214-229. Recuperado el 20 de agosto de 2025, de [https://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://kwata.net/wp-content/uploads/2024/05/2014\\_Rheingantz\\_Distribution-Lontra.pdf](https://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://kwata.net/wp-content/uploads/2024/05/2014_Rheingantz_Distribution-Lontra.pdf)

Robles Rincón, R. V. (2021). Guardianes de la biodiversidad: una propuesta pedagógica para la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en el departamento del Magdalena.

Rojas, N. (2011). Cuenca del río Sarapiquí. Estudio de Cuencas Hidrográficas de Costa Rica. Recuperado el 15 de agosto de 2025, de <https://site.riosy cuencas.com/cuencas-de-costa-rica/1661/>

Samal, A., Fullonton, S., Mahapatra, R., Rath, A., Pandey, S., & Jena, K. K. (2022). Community-based conservation for smooth-coated otters in India: Lessons for human–otter coexistence. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 39(1), 32–44.

Sánchez Campos, M. A. (2002). Metodología de análisis multicriterio apoyada en sistemas de información geográfica para la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del río Sarapiquí, Costa Rica (Tesis de maestría, CATIE). Repositorio Institucional CATIE. Recuperado el 15 de agosto de 2025, de <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/5361>

Santiago, V. (2013). Distribución actual y potencial de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) asociada a variables ambientales en la cuenca del río San Juan, Costa Rica (Tesis de maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

Sarapiquí Sostenible. (2025.). *Generalities of the destination*. Recuperado el 27 de agosto del 2025, de <https://sarapiquisostenible.com/en/generalities-of-the-destination/>

Simberloff, D. (1998). Flagships, umbrellas, and keystones: Is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation*, 83(3), 247-257. Recuperado el 9 de diciembre de 2025, de [https://doi.org/10.1016/s0006-3207\(97\)00081-5](https://doi.org/10.1016/s0006-3207(97)00081-5)

Spinola, R. M., y Vaughan, C. (1995a). Abundancia relativa y actividad de marcaje de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical*, 4, 38-45.

Spínola, R. M., y Vaughan, C. (1995b). Dieta de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical*, 4, 125-132.

Thomas, JW. 1979. Wildlife habitats in managed forests: The blue mountains of Oregon and Washington. U.S.D.A., Forest service handbook 553, Washington, DC. 516 p

IUCN Otter Specialist Group. (2022). Community participation in otter conservation: Global experiences and lessons learned. IUCN/SSC.U.S. Geological Survey. (2017).

Vázquez-Maldonado, L., Delgado-Estrella, A. y Gallo-Reynoso, J.P. (2021). Knowledge and Perception of the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis annectens*) by Local Inhabitants of a Protected Area in the State of Campeche, Mexico. IUCN Otter Specialist Group Bulletin, 38(3), 155–172.

Wainwright, M. 2007. The Mammals of Costa Rica: a natural history and field guide. Cornell University Press. 454 p.

Waldemarin, HF; Alvarez, R. 2008. *Lontra longicaudis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Genève, CH. Recuperado el 15 de agosto de 2025, de <http://www.iucnredlist.org/details/12304/0>

Weinberger, I. C., et al. (2019). Riparian vegetation provides crucial shelter for resting otters in a human-dominated landscape. *Mammalian Biology*, 94, 24–33. Recuperado el 15 de agosto de 2025, de [https://www.researchgate.net/publication/335682780\\_Riparian\\_vegetation\\_provides\\_crucial\\_shelter\\_for\\_resting\\_otters\\_in\\_a\\_human-dominated\\_landscape](https://www.researchgate.net/publication/335682780_Riparian_vegetation_provides_crucial_shelter_for_resting_otters_in_a_human-dominated_landscape)

Zarfl, C., Lumsdon, A. E., Berlekamp, J., Tydecks, L., y Tockner, K. (2024). Hydropower impacts on riverine biodiversity. *Nature Reviews Earth & Environment*. Recuperado el 9 de diciembre de 2025, de <https://doi.org/10.1038/s43017-024-00596>

## 7. ANEXOS

**Anexo 1.** Acta (Charter) del proyecto final de graduación (PFG)

**Nombre y apellidos:** Jose Pablo Huertas Vásquez

**Lugar de Residencia:** San Miguel de Sarapiquí, Alajuela

**Institución:** Reserva Biológica Tirimbina

**Cargo / puesto:** Encargado del Programa de Educación Ambiental e Investigador.

<b>Información principal y autorización del PFG</b>	
<b>Fecha:</b> 25 de junio del 2025	<b>Nombre del proyecto:</b> Propuesta para la conservación de la Nutria Neotropical ( <i>Lontra annectens</i> ) en la parte-media alta del Río Sarapiquí, Heredia, Costa Rica.
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b> 25 de junio del 2025	<b>Fecha tentativa de finalización:</b> 01 de noviembre del 2025
<b>Tipo de TFG:</b> Tesina profesional	
<b>Objetivos del proyecto:</b>	
<p>Objetivo general</p> <p>Contribuir a la conservación de la nutria neotropical (<i>Lontra annectens</i>) en la cuenca media-alta del río Sarapiquí, mediante un monitoreo exploratorio de su presencia y la descripción de su hábitat, la evaluación del conocimiento y percepción de las comunidades locales, y la identificación de amenazas actuales y potenciales para el establecimiento estrategias de sensibilización, apropiación comunitaria y conservación de la especie y el río.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentar la presencia y descripción del uso de hábitat por parte de la nutria neotropical, mediante el monitoreo de letrinas comunales con cámaras trampa en la Reserva Biológica Tirimbina.</li> <li>2. Evaluar la percepción y conocimientos de las comunidades aledañas sobre la especie, a través de entrevistas y charlas participativas, incluyendo a niños, jóvenes y adultos del programa de educación ambiental de la reserva Biológica Tirimbina, generando propuestas de apropiación y sensibilización.</li> <li>3. Proponer estrategias preventivas y de conservación basadas en las amenazas actuales y potenciales que enfrenta la nutria neotropical en esta sección de la cuenca.</li> </ol>	
<b>Descripción del producto:</b>	
Se generará una propuesta técnica de conservación para la nutria neotropical que incluyan los resultados de tres líneas breves de análisis en:	

1. Monitoreo ecológico con cámaras trampa de letrinas activas en la zona de RB Tirimbina.
  2. Diagnóstico participativo y análisis de la percepción comunitaria.
  3. Análisis de las amenazas en corredores fluviales de la parte media alta de la cuenca.
- La propuesta será entregada en forma digital e impreso.

**Necesidad del proyecto:**

La cuenca del rio Sarapiquí es una zona de alta biodiversidad y conectividad ecológica, pero enfrenta crecientes presiones por actividades humanas como la expansión social, agrícola, ganadera, y el turismo no planificado. La nutria neotropical es una especie indicadora de la salud ecosistémica en cuerpos de agua y bosques de galería.

Actualmente no existen esfuerzos que integren monitoreo ecológico, percepción social y evaluación de amenazas para esta especie en el área establecida. Este vacío limita la toma de decisiones y acciones articuladas para su conservación.

**Justificación de impacto del proyecto:**

El proyecto permitirá contar con evidencia científica y social concreta sobre la presencia, situación y amenazas a la nutria neotropical, lo cual fortalecerá la base para la toma de decisiones informadas en torno a su conservación. Además, fomenta la apropiación del conocimiento por parte de los actores locales, incluyendo comunidades rurales, niños, organizaciones de base y tomadores de decisiones.

La propuesta también busca posicionar a la nutria como especie bandera de la conservación de ecosistemas acuáticos en Sarapiquí.

**Restricciones:**

**Geográficas:** El proyecto se focaliza únicamente en la parte media-alta del rio Sarapiquí (desde Chilamate hasta San Miguel), lo que limita la representatividad de la información para otras zonas de la cuenca.

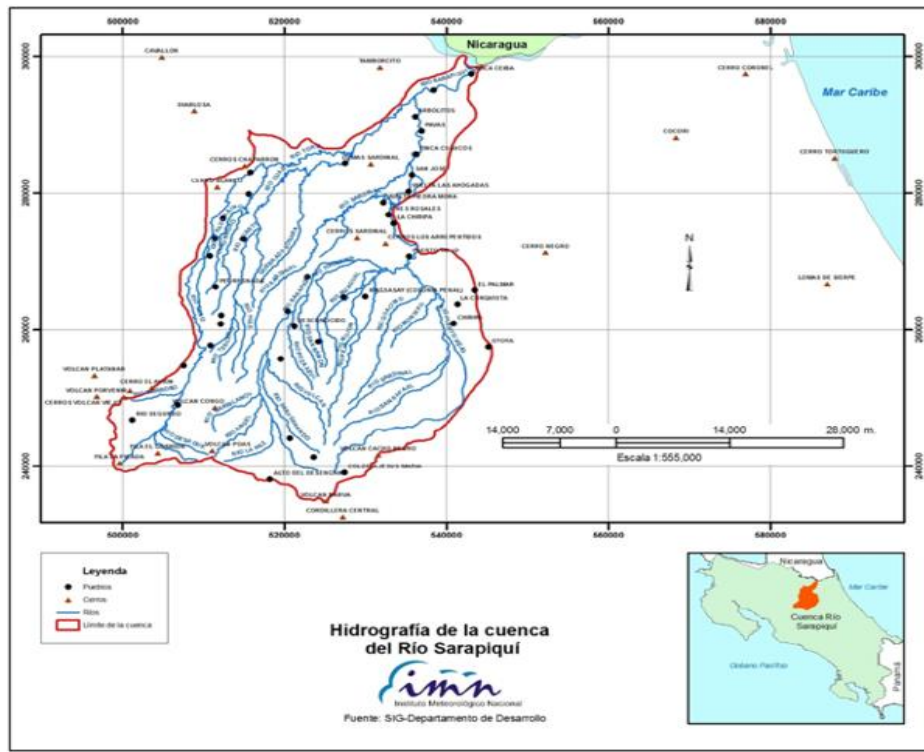
**Temporales:** El monitoreo ecológico se basa en siete meses, ya concluidos.

**Logística:** El acceso a ciertos puntos del río para validación de amenazas puede ser limitadas por condiciones climáticas o de propiedad privada.

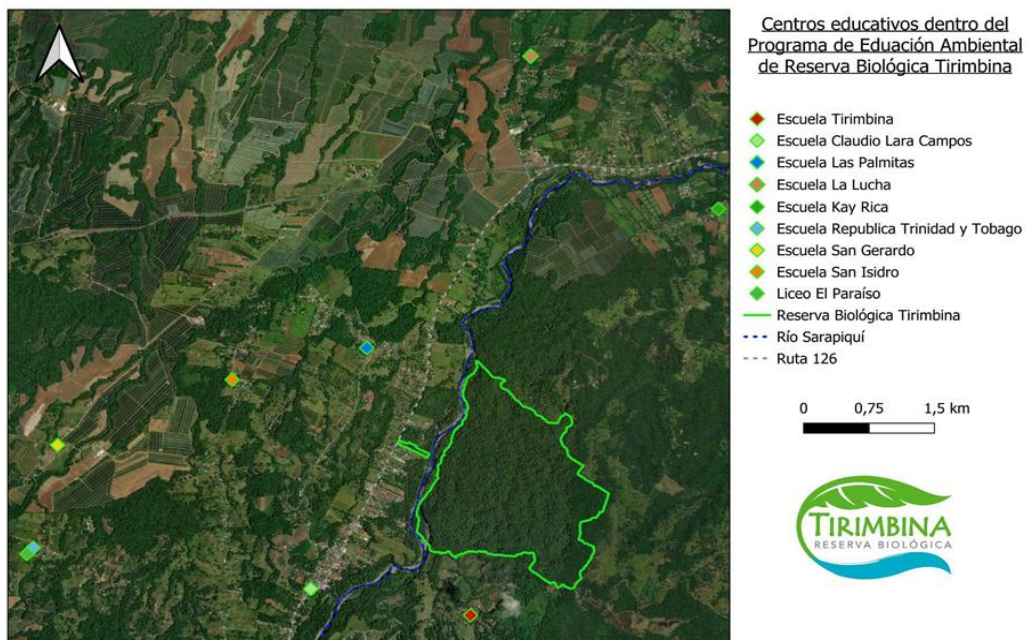
**Recursos:** El proyecto depende de información recopilada y otra por tomar, acceso a comunidades locales, y colaboración de actores institucionales y comunitarios para las actividades participativas.

<p><b>Entregables:</b></p> <p>Informe de monitoreo ecológico de la nutria neotropical en Tirimbina.</p> <p>Informe de diagnóstico social y análisis, con resultado de entrevistas, encuestas, y talleres sobre la percepción comunitaria.</p> <p>Material educativo y de sensibilización, adaptado a públicos diversos, incluyendo a infantes y adultos.</p> <p>Presentación pública del proyecto y los resultados ante actores clave del cantón.</p> <p>Mapa de amenazas ambientales en el corredor La Virgen - San Miguel, Sarapiquí.</p>	
<p><b>Identificación de grupos de interés:</b></p> <p>Cliente(s) directo(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reserva Biológica Tirimbina (como generadora y usuaria del monitoreo ecológico).</li> <li>2. Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), como institución académica supervisora.</li> <li>3. Comunidades rurales de La Virgen, Chilamate y San Miguel de Sarapiquí.</li> </ol> <p>Cliente(s) indirecto(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programa de Educación Ambiental de Tirimbina.</li> <li>2. Municipalidad de Sarapiquí y sus comisiones ambientales.</li> <li>3. Organizaciones locales como COVIRENAS, ADIs, ASADAS y centros educativos.</li> <li>4. Otras reservas y proyectos de conservación dentro del corredor biológico San Juan – La Selva.</li> </ol>	
<p><b>Aprobado por (Tutor):</b> Laura Arguedas Ruiz</p>	<p><b>Firma:</b></p>
<p><b>Estudiante:</b> Jose Pablo Huertas Vásquez</p>	<p><b>Firma:</b></p>

**Anexo 2.** Localización de la cuenca del río Sarapiquí en Costa Rica. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN), 2012.



**Anexo 3.** Ubicación de los nueve centros educativos dentro del Programa de Educación Ambiental de Reserva Biológica Tirimbina, que recibieron una sesión temática de la nutria neotropical en la temporada 2025. Fuente: PEA Tirimbina, 2025.



**Anexo 4.** Pregunta sobre la nutria, su presencia y acciones que la afectan y acciones que lo benefician, interrogante en el pre y post test del taller de educación ambiental, las mismas interrogantes fueron hechas para los cuatro niveles académicos. Fuente: PEA Tirimbina, 2025.

Observe el animal que esta en el dibujo del centro y responda a la pregunta de abajo, luego marque con una **X** los dibujos que representan acciones que pueden hacerle daño. Luego marque con un **✓** los dibujos que podrian beneficiarlo.

¿Qué animales este?:  
\_\_\_\_\_

¿Este animal esta presente en Sarapiquí?:  
\_\_\_\_\_

**Anexo 5.** Histograma del número de registros de nutrias neotropicales que muestran estados de comportamiento presentado en sus letrinas comunales.



**Anexo 6.** Sesiones de educación ambiental en RB Tirimbina con unos grupos de estudiantes de primaria y secundaria de centros educativos. Fuente: PEA Tirimbina, 2025.



**Anexo 7.** Tabla de comportamientos y el número de video capturas por comportamiento. Fuente: Elaboración propia, imágenes ChatGPT, 2025.

Comportamiento	Ilustración	N	Descripción
Pasando por		323	La nutria llega a la letrina desde el río, pasa por ella y, a veces, realiza uno o más comportamientos en secuencia.
Olfateando		262	Las nutrias utilizan su sentido del olfato para revisar áreas específicas de la letrina y buscar información sobre otros individuos.
Frotando		157	Las nutrias se tumban en el suelo y frotando todo su cuerpo en la letrina, especialmente la cabeza y el cuello.
Orinando		101	Las nutrias orinan en puntos específicos de la letrina, dejando marcas de olor para los demás individuos.
Cavando		65	Las nutrias hurgan en el suelo mientras están en la letrina. Se frotan especialmente contra la orina de otros individuos y cuando hay hojas caídas sobre la letrina.
Defecando		29	Las nutrias defecan en puntos específicos de la letrina, dejando marcas persistentes para otros individuos.

Rasgando		10	Las nutrias apoyan su cuerpo sobre su cola y arañan la madera o el suelo con sus garras (principalmente con las patas delanteras y, a veces, con las garras de las patas traseras).
Acicalando		7	Las nutrias se acicalan, limpiando su pelaje y manteniendo su higiene personal.
En vigilancia		6	Las nutrias levantan la cabeza y el cuello y miran a su alrededor. Permanecen atentas durante unos segundos mientras giran la cabeza de un lado a otro.
Interactuando con otros		3	Las nutrias interactúan entre sí, mostrando comportamientos sociales como el juego y la comunicación.

**Anexo 8.** Lista de especies de mamíferos, aves y reptiles capturados frecuentando la letrina en una ocasión o varias. Fuente: Elaboración propia, 2025.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Mamíferos</b>	
Nutria neotropical	<i>Lontra longicaudis</i>
Zorro de cuatro ojos	<i>Philander melanurus</i>
Rata espinosa	<i>Proechimys semispinosus</i>
Zorro pelón	<i>Didelphis marsupialis</i>
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Tepezcuintle	<i>Cuniculus paca</i>
Conejo	<i>Sylvilagus gabbi</i>
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>
Ratón	Ratón
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>
Murciélago	Murciélago
Mofeta	<i>Galictis vittata</i>
Tolomuco	<i>Eira barbara</i>
Oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>
<b>Aves</b>	
Andarríos maculado	<i>Actitis macularia</i>
Yigüirro	<i>Turdus grayi</i>
Reinita guarda rivera	<i>Myiothlypis fulvicauda</i>
Garza tigre	<i>Tigrisoma mexicanum</i>
Paloma coliblanca	<i>Leptotila verreauxi</i>
Perdiz bigotiblanca	<i>Leptotrygon veraguensis</i>
Soterrey castaño	<i>Cantorchilus nigricapillus</i>
Tangara hormiguera	<i>Habia fuscicauda</i>
Tinamú	<i>Crypturellus soui</i>

Hormiguero drosicastano	<i>Poliocrania exsul</i>
Rascón cuelligris	<i>Aramides cajaneus</i>
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>
Pinzón piquinaranja	<i>Arremon aurantirostris</i>
Chocuaco	<i>Cochlearius cochlearius</i>
Pavón	<i>Crax rubra</i>
Garza del sol	<i>Eurypyga helias</i>
Halcón de monte collarejo	<i>Micrastur semitorquatus</i>
Hormiguero ocelado	<i>Phaenostictus mcleannani</i>
Oropéndola cabecicastaña	<i>Psarocolius wagleri</i>
Reinita acuatica norteña	<i>Parkesia noveboracensis</i>
Zorzal del bosque	<i>Hylocichla mustelina</i>
Zorzal de swainson	<i>Catharus ustulatus</i>
Reinita de tupidero	<i>Geothlypis tolmiei</i>
<b>Reptiles</b>	
Basilisco	<i>Basiliscus plumifrons</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>
Ameiva centroamericana	<i>Holcosus festivus</i>
Tortuga	Tortuga