

Supplementary Material 1

The survey conducted online to obtain a baseline of information about the recreational tarpon fishery.



Bonefish Tarpon Trust

Encuesta de Pesca del Sábalo Real de Costa Rica 2025

Esta encuesta tiene como objetivo establecer una línea base para los datos de pesca recreativa del sábalo real en Costa Rica. Todas las respuestas son completamente confidenciales y se utilizarán únicamente para establecer esta línea base preliminar. Esto orientará la investigación y contribuirá a una mejor gestión y prácticas pesqueras que mejorarán la conservación del sábalo real en Costa Rica. Agradecemos su colaboración con esta encuesta.

Nombre completo (opcional)

First Name Last Name

Edad *

¿Dónde vive? (opcional)

¿Cuál es su estatus principal como pescador? *

☐ Capitán/guía
☐ Pescador deportivo
☐ Pescador turístico

¿Cuánto tiempo lleva pescando el sábalo real? *

☐ <5 años
☐ 5-10 años
☐ 10-15 años
☐ >15 años

¿Qué métodos de pesca utiliza con más frecuencia cuando esta pescando por el sábalo real? (selecciona todas las opciones que correspondan) *

☐ Pesca con mosca

- ☐ Carnada viva
- ☐ Señuelos artificiales

¿Dónde realiza la mayor parte de su pesca de sábalo real? (selecciona todas las opciones que correspondan) *

- ☐ Laguna Gandoca
- ☐ Caribe este (Sixaola a Limon)
- ☐ Caribe central (Limon a Jalova/Rio Parisimina)
- ☐ Caribe norte (Barra Tortuguero y Barra Colorado)
- ☐ Caño Negro/Rio Frio
- ☐ Otro lugar

¿Es posible pescar sábalo real durante todo el año en las zonas donde pesca? *

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No estoy seguro

¿Cuáles son los mejores meses para pescar sábalos en las zona donde pesca? (selecciona todas las opciones que correspondan) *

- ☐ Enero
- ☐ Febrero
- ☐ Marzo
- ☐ Abril
- ☐ Mayo
- ☐ Junio
- ☐ Julio
- ☐ Agosto
- ☐ Septiembre
- ☐ Octubre
- ☐ Noviembre
- ☐ Diciembre
- ☐ No estoy seguro

¿Con qué frecuencia pesca o guía para la pesca del sábalo real? *

- ☐ 1-5 viajes al mes
- ☐ 6-10 viajes al mes
- ☐ 11-15 viajes al mes
- ☐ >15 viajes al mes

El sábalo real en su zona es: *

- ☐ Residente (todo el año)
- ☐ Migratorio

-
- ☐ Tanto residente como migratorio
 - ☐ No estoy seguro

Si la respuesta anterior es "migratorio", ¿en qué meses observa estos sábalo reales migratorios? (selecciona todas las opciones que correspondan) *

- ☐ Enero
- ☐ Febrero
- ☐ Marzo
- ☐ Abril
- ☐ Mayo
- ☐ Junio
- ☐ Julio
- ☐ Agosto
- ☐ Septiembre
- ☐ Octubre
- ☐ Noviembre
- ☐ Diciembre
- ☐ No estoy seguro

Siempre relacionado con población migratoria ¿de dónde crees que migran estos sábalo reales? (opcional)

¿Cuál es el tamaño promedio del sábalo real que observa? *

- ☐ Menos de 10 kilos (10 libras)
- ☐ De 10 a 25 kilos (20 a 50 libras)
- ☐ De 25 a 50 kilos (50 a 100 libras)
- ☐ De 50 a 75 kilos (100 a 150 libras)
- ☐ Más de 75 kilos (más de 150 libras)

¿Los tamaños de los sábalo reales cambian en diferentes épocas del año en las zonas donde usted pesca? *

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No estoy seguro

Según su conocimiento, ¿ha cambiado la población de sábalo reales en su zona? *

- ☐ Ha aumentado
- ☐ Ha disminuido
- ☐ Sin cambios
- ☐ No estoy seguro

Si respondió sí, ¿cuándo comenzó este cambio? (opcional)

- ☐ Años 2000
- ☐ Años 90
- ☐ Años 80
- ☐ Años 70
- ☐ Antes
- ☐ No estoy seguro

¿Cuáles cree que son los principales factores (si los hay) que han influido en la salud de la población de sábalo? (seleccione todas las opciones que correspondan) *

- ☐ Pesca comercial y cosecha
- ☐ Presión de la pesca recreativa
- ☐ Prácticas deficientes de captura y liberación por parte de pescadores/guías
- ☐ Agricultura y escorrentía agrícola
- ☐ Aumento de depredadores de sábalo, como tiburones
- ☐ Destrucción del hábitat
- ☐ Disminución de los peces de forraje/comestibles para sábalo
- ☐ No estoy seguro
- ☐ No creo que la población esté disminuyendo
- ☐ Otros factores

De estos factores, ¿cuál es el factor número uno en la disminución del número de sábalo? (seleccione solo 1) *

- ☐ Pesca comercial y cosecha
- ☐ Presión de la pesca recreativa
- ☐ Prácticas deficientes de captura y liberación por parte de pescadores/guías
- ☐ Agricultura y escorrentía agrícola
- ☐ Aumento de depredadores de sábalo, como tiburones
- ☐ Destrucción del hábitat
- ☐ Disminución de los peces de forraje/comestibles para sábalo
- ☐ No estoy seguro
- ☐ No creo que la población esté disminuyendo
- ☐ Otros factores

¿Ha oído historias sobre cómo era la pesca antiguamente? *

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No estoy seguro

En caso afirmativo, ¡cuéntenos! (opcional)

¿Qué porcentaje de sus ingresos está directamente relacionado con la pesca del sábalo real? *

- ☐ Todo
- ☐ Aproximadamente la mitad
- ☐ Una pequeña parte
- ☐ Ninguno / No me aplica

¿Ha aumentado o disminuido este porcentaje de sus ingresos en los últimos 10 años? *

- ☐ Aumentó
- ☐ Disminuyó
- ☐ Sin cambios
- ☐ No estoy seguro
- ☐ No me aplica

¿Cree que hay algún factor que podría mejorar la pesca del sábalo? ¡Cuéntenos! (opcional)

¿Hay algo más que quieras compartir sobre tu pesca de sábalo? ¡Cuéntenos!(opcional)

Si desea obtener más información sobre esta investigación, proporcione tu dirección de correo electrónico.

Muchas gracias por tu colaboración

Supplementary Material 2

Below is an outline of a stepwise approach to addressing research and conservation needs for tarpon in Costa Rica.

1. Establish a baseline of knowledge
 - a. Tarpon biology (identifies and prioritizes habitats, areas, and seasons for protection, the need for international/regional collaboration)
 - i. Adult movements, spawning places and seasons, diet
 - ii. Larval transport
 - iii. Juvenile locations
 - iv. Ontogenetic habitat shifts
 - v. Population connectivity assessment - regional and Costa Rica genetics
 - b. Tarpon fisheries (historic trend, current status, needs)
 - i. Conduct a Best Catch Assessment (BECAA) (Sáenz–Arroyo et al. 2005; Jones et al. In Review) to establish recreational fishery trends over time
 1. This should be a recurring survey
 - ii. Estimate Fishery Capacity (Palomo & Perez 2025)
 - iii. Catch and Release
 1. Estimate mortality rates
 2. Assess fish handling practices
 3. Formulate and distribute handling practices education
 - iv. Assess other fisheries
 1. Spatial, seasonality, history, harvest,
 - v. Economic assessments
 1. Recreational fishery
 2. Other fisheries
 - c. Threat assessment
 - i. Fishery related
 1. Post-release mortality
 2. Harvest by other fisheries
 3. Population connectivity (are Costa Rica fish harvested in other countries?)
 - ii. Habitat
 1. Especially juvenile and subadult, since in other regions those are most under threat
 2. Watershed development (agriculture, residential commercial)
 - a. Land use maps, changes over time, priority areas
 - iii. Water quality
 1. Point and non-point pollution sources
 - a. Agricultural, commercial, residential

Research Area	Main Objectives	Specific Actions
---------------	-----------------	------------------

1. Biology and Ecology	Identify critical habitats, seasonality, and connectivity of the species.	- Track adult movements, spawning, diet, and larval transport. - Identify juvenile habitats and ontogenetic shifts. - Assess regional and local genetic structure.
2. Fisheries Assessment	Determine the status, capacity, and economic value of the fishery.	- Implement recurring BECAA surveys to assess historical trends. - Evaluate mortality rates and catch-and-release practices. - Conduct economic valuation of the recreational fishery and related sectors.
3. Threat Mitigation	Quantify and mitigate anthropogenic impacts on the population and its habitat.	- Evaluate impacts of transboundary harvest and other fisheries. - Analyze habitat loss due to development (e.g., land-use mapping). - Monitor sources of water pollution (agricultural and urban).

2. Develop a Conservation Priority Schedule

This schedule must integrate ecological research, fisheries assessments, and socioeconomic considerations, ensuring alignment with Costa Rica's National Fisheries and Aquaculture Development Plan (PNDPA) and the National Tourism Plan 2022–2027. This is especially important since sportfishing and tourism fishing are not adequately addressed.

a. Combine scientific needs, fishery status, threats to create a priority list

i. Short term

1. Develop and disseminate national best-practice guidelines for tarpon catch-and-release, embedded in fisheries management training (INCOPESCA) and sustainable tourism certifications (e.g., CST, Blue Flag).
2. Integrate tarpon explicitly into the PNDPA research agenda as a priority species of ecological and economic value.
3. Position tarpon fishing within the tourism development strategy, highlighting it as a flagship product of sustainable marine tourism.
4. Introduction of conservation programs for sportfishing species, including tarpon, that reduce/mitigate mortalities from bycatch in commercial fishing operations.

ii. Long term

1. Secure formal recognition of tarpon as a priority species within fisheries management frameworks (PNDPA) and incorporate protective measures into marine spatial planning and marine protected area (MPA) zoning
2. Establish regional cooperation agreements with Nicaragua, Panama, and Caribbean nations for joint research and management, consistent with PNDPA's international management pillar.
3. Promote tarpon as a world-class ecotourism product, ensuring that coastal communities benefit economically while the species is safeguarded.
4. Link tarpon nursery habitat conservation, RAMSAR's sites to blue carbon initiatives and Payment for Environmental Services (PES) schemes, aligning with Costa Rica's climate and biodiversity commitments.

b. Iterative process

- i. Evaluated every five years, adjusted as new information is gained, threats are addressed, new threats arise

Timeframe	Strategic Objective	Priority Actions
Short-term	Integrate tarpon into national fisheries and tourism frameworks while reducing immediate threats.	- Develop and disseminate national best-practice guidelines for tarpon catch-and-release, integrated into fisheries management training (INCOPECSA) and sustainable tourism certifications (e.g., CST, Blue Flag). - Incorporate tarpon explicitly into the National Fisheries and Aquaculture Development Plan (PNDPA) as a priority species of ecological and economic importance. - Position tarpon fishing within national tourism strategies as a flagship product of sustainable marine tourism. - Implement conservation programs for sportfishing species (including tarpon) to reduce mortality from bycatch in commercial fisheries.
Long-term	Establish formal protection, regional coordination, and sustainable economic integration of tarpon fisheries.	- Secure formal recognition of tarpon as a priority species within fisheries management frameworks (PNDPA) and incorporate protective measures into marine spatial planning and marine protected area (MPA) zoning. - Establish regional cooperation agreements with Nicaragua, Panama, and Caribbean nations for joint research and management, aligned with PNDPA's international management objectives. - Promote tarpon as a world-class ecotourism resource, ensuring economic benefits for coastal communities while maintaining conservation goals. - Link conservation of tarpon nursery habitats (e.g., RAMSAR sites) to blue carbon initiatives and Payment for Environmental Services (PES) schemes, aligning with national climate and biodiversity commitments.
Adaptive management	Ensure long-term effectiveness through continuous evaluation and adjustment.	- Evaluate and update conservation priorities every five years. - Adjust strategies based on new scientific information, emerging threats, and management outcomes.