



Comisión Interamericana del Atún Tropical  
Inter-American Tropical Tuna Commission



Desarrollando estrategias para reducir la mortalidad de tiburones en  
pesquerías comerciales de atún

Developing strategies to reduce shark mortality in commercial tuna fisheries

101<sup>a</sup> Reunión de la CIAT – 101<sup>th</sup> Meeting of the IATTC  
7 - 11 Ago- 7-11 Aug 2023 - Victoria, B.C., Canada

# Mi experiencia

## My Background



Observador de pesca de palangre  
(2006-2007)

Longline fisheries observer  
(2006-2007)

PhD 2014  
Universidad de Hawaii

PhD 2014  
University of Hawaii  
(HIMB)

PIFSC-NOAA  
(2015-2022)

PIFSC – NOAA  
(2015-2022)

CIAT- Científica Principal de Mitigación de Capturas Accesorias

IATTC – Senior Bycatch Mitigation Scientist

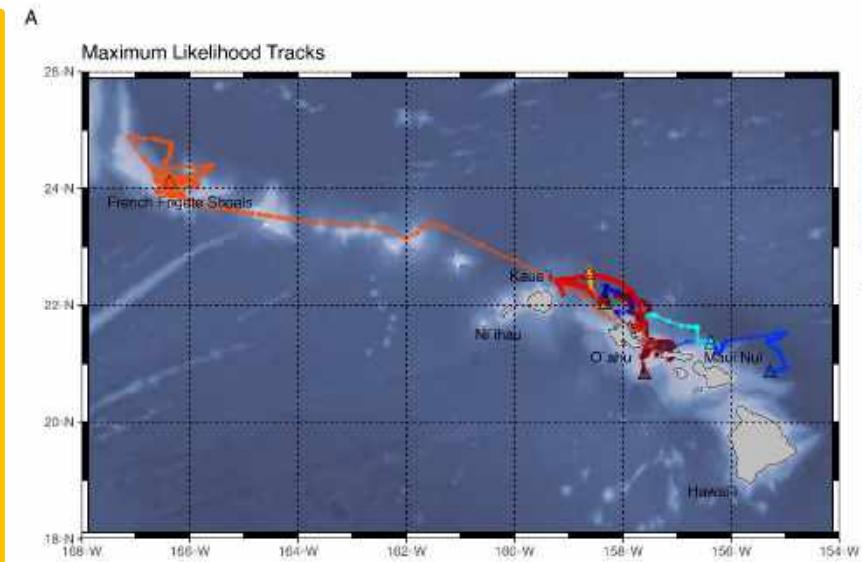


# 1. El uso del hábitat del tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) en Hawái

## 1. Scalloped hammerhead shark habitat use in Hawaii

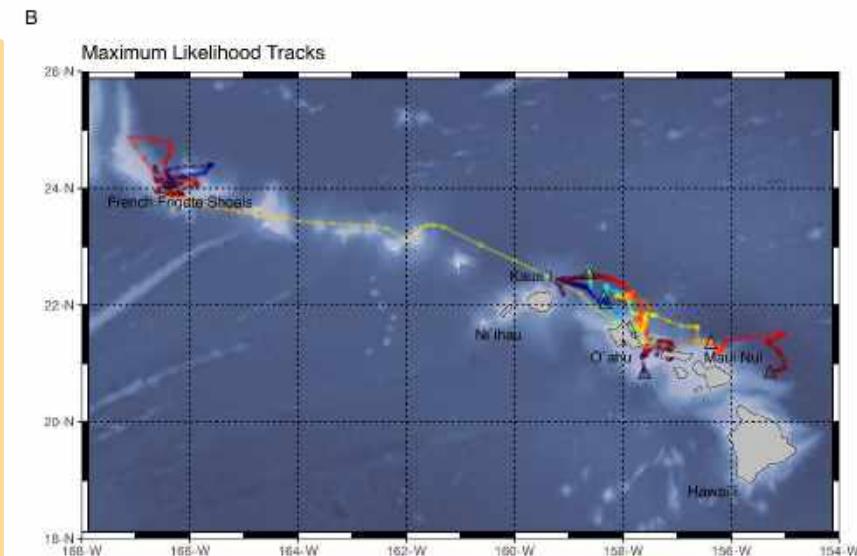
Seguimiento a largo plazo de tiburones martillo cornuda en las aguas de Hawái (2008-2020)

- Identificación de un área de cría
- Combinación de tipos de marcas
  - Movimientos horizontales/verticales con marcas satelitales
  - Monitoreo acústico para movimientos de fina escala y residencia regional



Long-term monitoring of scalloped hammerhead sharks around Hawaii (2008-2020)

- Identification of a nursery area (C-16-O4)
- Combination of tag types
  - Horizontal/Vertical movements w satellite linked tags
  - Acoustic monitoring for fine-scale movements and regional residency

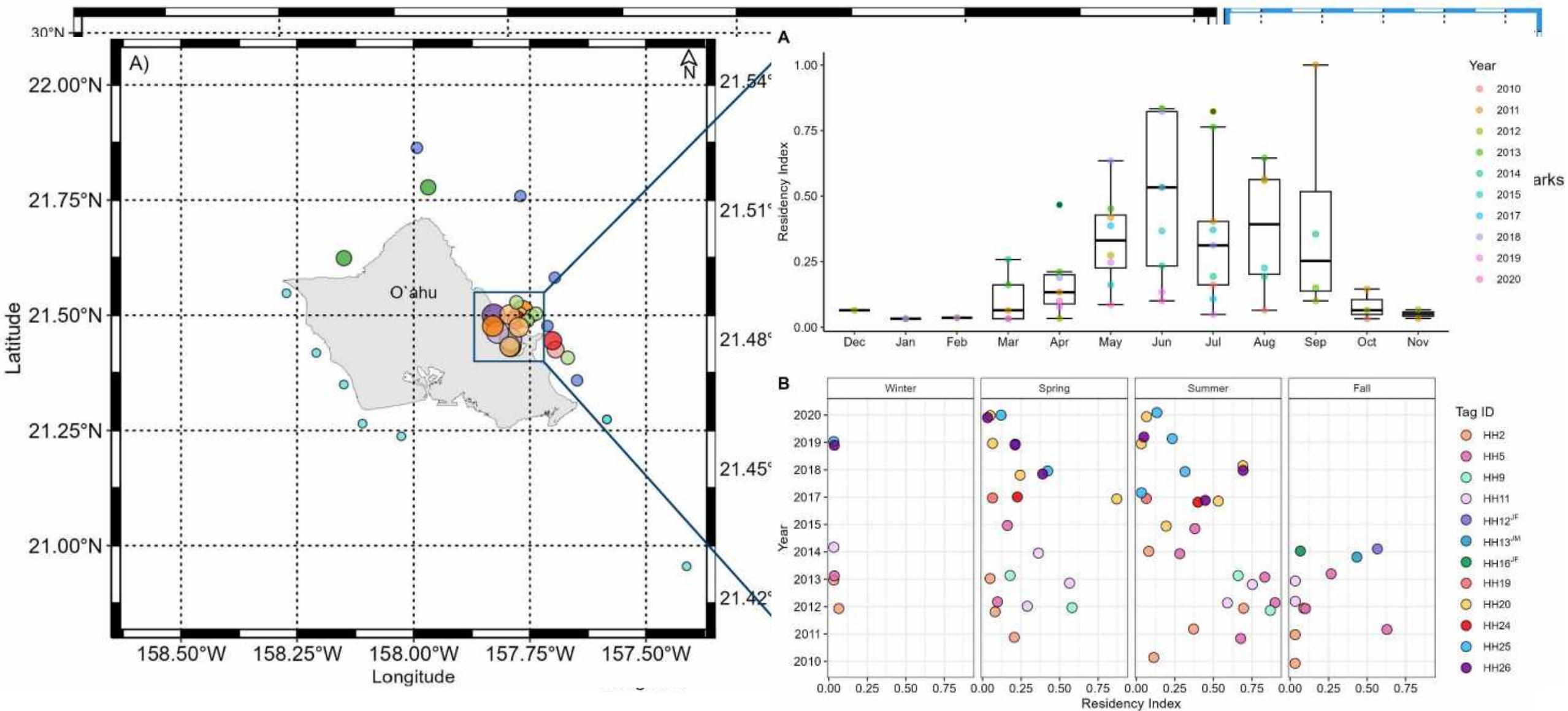


Hutchinson et al. 2023. Uso del hábitat y patrones de movimiento de tiburones martillo cornuda adultos y juveniles, *Sphyrna lewini*, en todo el archipiélago de Hawái. Investigación de Especies en Peligro. *En prensa*.

Hutchinson et al. 2023. Habitat use and movement patterns of adult male and juvenile scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini*, throughout the Hawaiian archipelago. *Endangered Species Research*. *In press*

# Uso del hábitat de tiburones martillo cornuda en Hawai - Identificación áreas de cría

## Scalloped hammerhead habitat use in Hawaii – Identifying nursery areas



## 2. Mitigación de la mortalidad de tiburones en una pesquería de pequeña escala - El problema 2. Shark mortality mitigation in a small-scale fishery – The Problem

- Tiburón – Conflicto pesquero en Hawaii
- Altas tasas de depredación por tiburones
- Punta blanca oceánicos y listado ESA

- Shark – Fisher conflict in Hawaii
- High rates of shark depredation
- Oceanic whitetip sharks & ESA listing



# Mitigación de la mortalidad de tiburones en una pesquería de pequeña escala – Objetivos y métodos

## Shark mortality mitigation in a small-scale fishery – Objectives & Methods

### Objetivos de investigación

- Elucidar uso de habitat y comportamiento de movimiento
- Generar datos sobre la residencia en plantados
- Alcance y educación
- Probar técnicas de mitigación



### Research Objectives

- Elucidate habitat use & movement behavior
- Generate data on FAD residency
- Outreach & education
- Test mitigation techniques

SPECIES	Acoustic (V16)	ID Tag	MiniPAT	Grand Total
Grey reef	0	3	0	3
Blacktip reef	0	6	0	6
Blue	0	7	5	12
Bigeye thresher	0	4	10	14
Bignose	0	5	1	6
Galapagos	0	9	0	9
Oceanic blacktip	0	1	0	1
Sandbar	1	24	4	29
<b>Silky</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>70</b>
<b>Oceanic whitetip</b>	<b>57</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>138</b>
Pelagic thresher	0	0	2	2
Shortfin mako	0	2	3	5
Tiger shark	0	3	0	3
Whitetip reef	0	5	0	5
Total	94	115	94	303



# Mitigación de la mortalidad de tiburones en una pesquería de pequeña escala – Resultados Shark mortality mitigation in a small-scale fishery – Results

## Resultados - Programa de Marcado Comunitario de Hawái

- ~ 30 talleres/capacitaciones realizadas
- >200 pescadores entrenados, ~75 etiquetando activamente
- >300 marcas aplicadas
- Respuestas positivas de la comunidad
- Programa de Identificación Fotográfica para el OCS. >400 individuos y 33 reavistamientos.

## Results – Hawaii Community Tagging Program

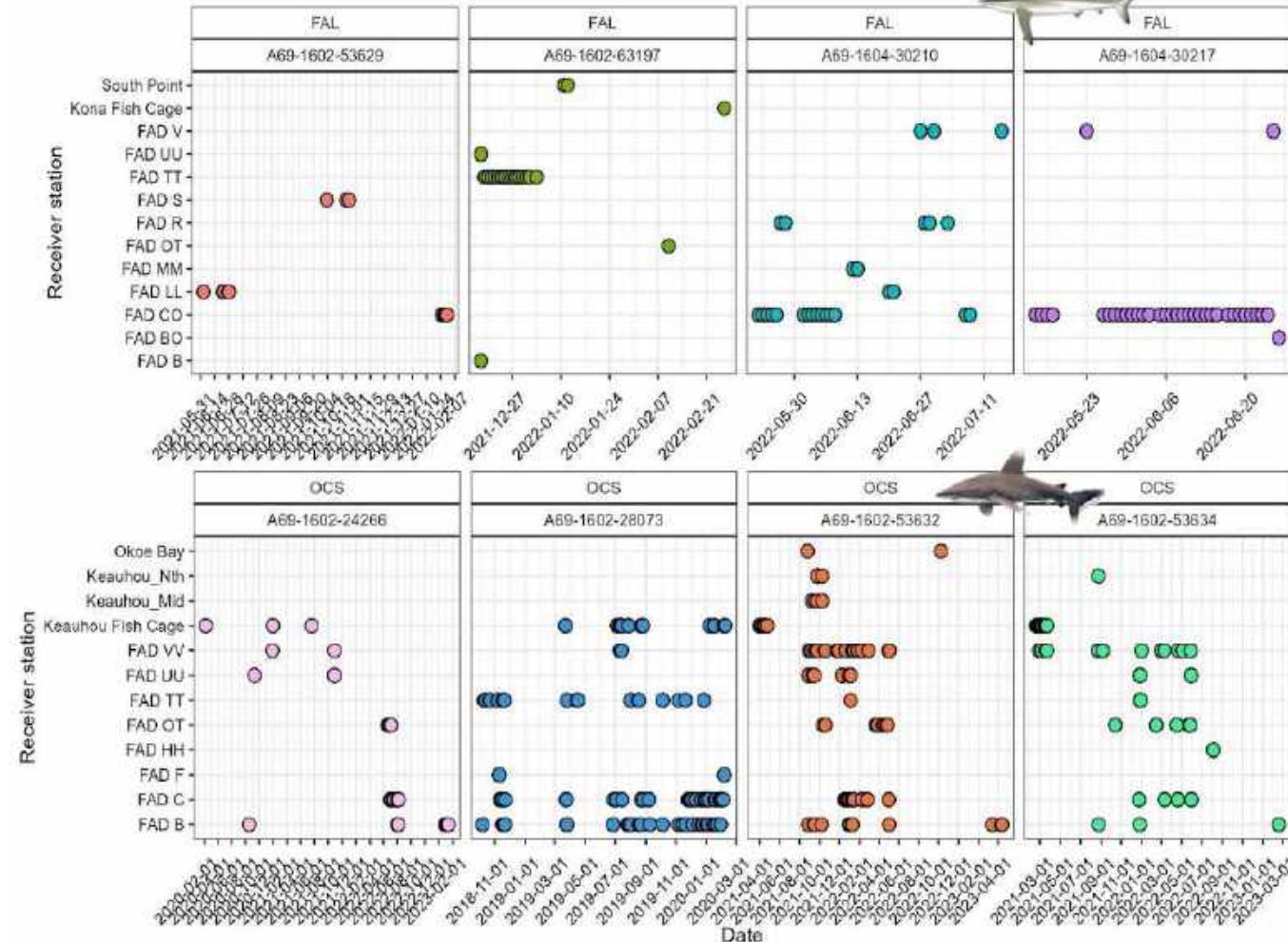
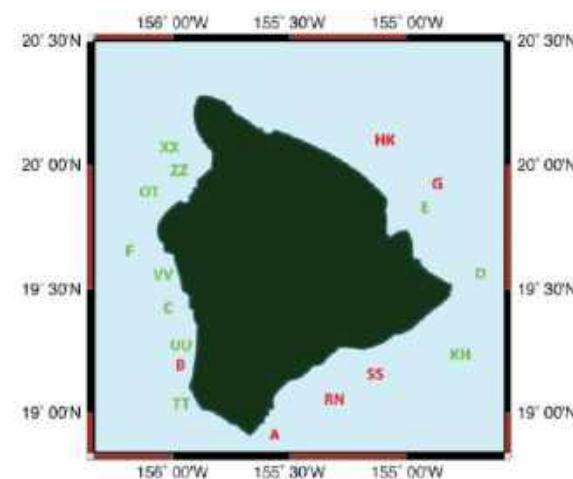
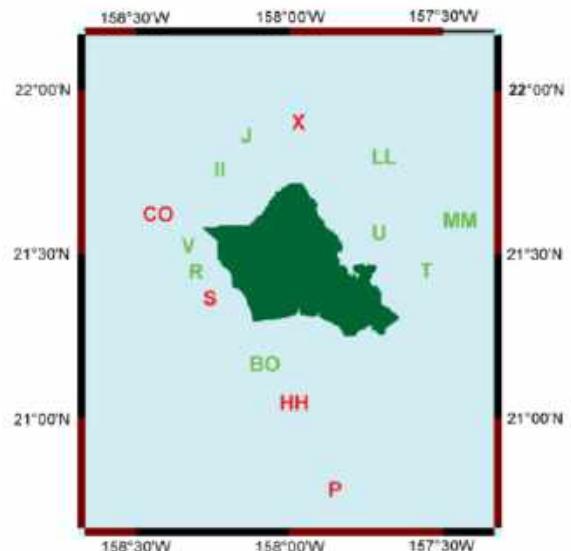
- ~30 workshops/trainings conducted
- >200 fishers trained, ~ 75 actively tagging
- >300 Tags deployed
- Positive feedback from the community
- Photo Identification Program for OCS >400 individuals and 33 re-sights



SPECIES	Acoustic (V16)	ID Tag	MiniPAT	Grand Total
Grey reef	0	3	0	3
Blacktip reef	0	6	0	6
Blue	0	7	5	12
Bigeye thresher	0	4	10	14
Bignose	0	5	1	6
Galapagos	0	9	0	9
Oceanic blacktip	0	1	0	1
Sandbar	1	24	4	29
<b>Silky</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>70</b>
<b>Oceanic whitetip</b>	<b>57</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>138</b>
Pelagic thresher	0	0	2	2
Shortfin mako	0	2	3	5
Tiger shark	0	3	0	3
Whitetip reef	0	5	0	5
Total	94	115	94	303



# Mitigación de la mortalidad de tiburones en una pesquería de pequeña escala – Resultados: Residencia en plantados Shark mortality mitigation in a small-scale fishery – Results: FAD residency



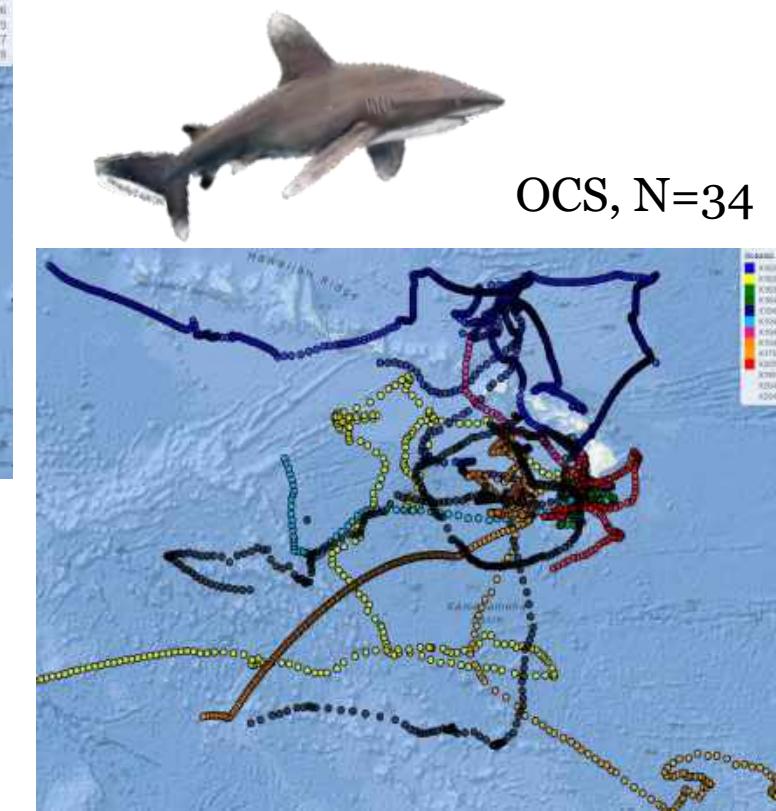
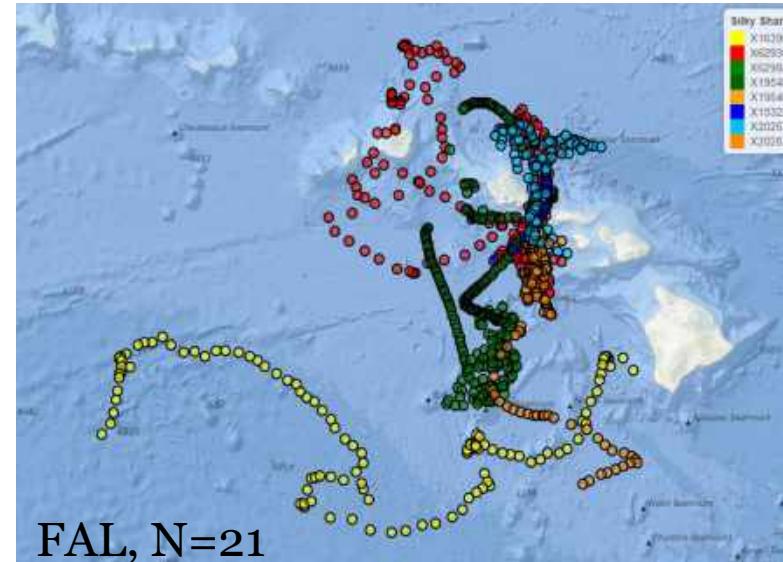
# Mitigación de la mortalidad de tiburones en una pesquería de pequeña escala – Resultados: Rango horizontal Shark mortality mitigation in a small-scale fishery – Results: Horizontal range

## Resultados y próximos pasos:

- Rangos horizontales
- Integración de datos acústicos y satelitales para construir SDM
- Entender las variables ambientales que predigan áreas de interés y de asociación a plantados

## Results & next steps:

- Horizontal ranges
- Integration of satellite and acoustic data to build SDM
- Understand the environmental variables that predict hotspots and FAD association



Hawaii Community Tagging Program:  
[www.sharktagger.org](http://www.sharktagger.org)



### 3. Generación de estimaciones cuantitativas de las tasas de SPL en las pesquerías de palangre 3. Generating quantitative estimates of shark PRS in US Longline Fisheries

- Los 3 sectores pesqueros de la flota de palangre en el Océano Pacífico de los Estados Unidos:
  - **HiDS-patudo, HiSS-pez espada, AS-albacora**
- ~98% de los tiburones son descartados en la flota de palangre en el Océano Pacífico de los Estados Unidos

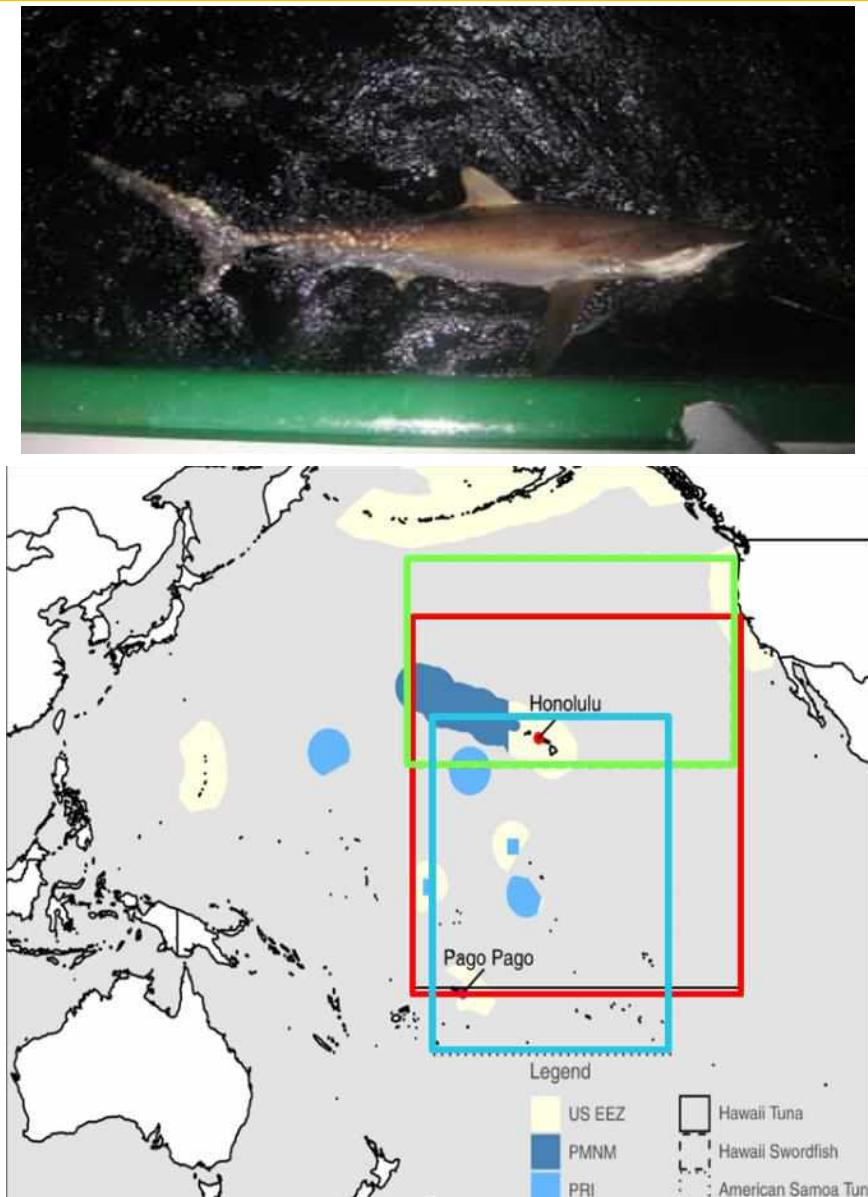
#### Objetivos de investigación:

- Cuantificar las tasas de supervivencia post liberación.
- Identificar las circunstancias que aumentan las tasas de supervivencia.
- Hacer recomendaciones para las "mejores prácticas de manejo y liberación"

- 3 Fishery sectors in US Pacific Ocean Longline fleet:
  - **HiDS-bigeye, HiSS-swordfish, AS-albacore**
- ~98% of sharks are discarded in US Pacific Ocean LL

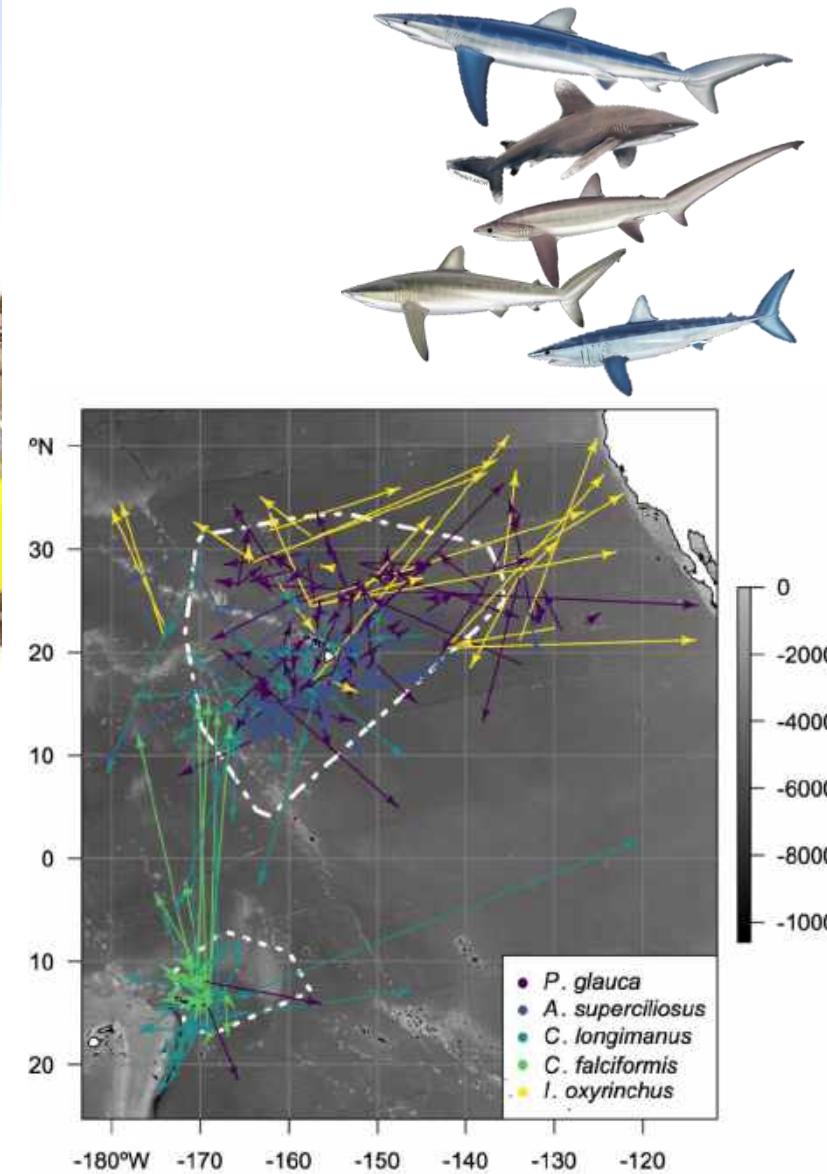
#### Research objectives:

1. Quantify post release survival rates
2. Identify the circumstances that increase survival rates
3. Make recommendations for 'best handling and release practices'



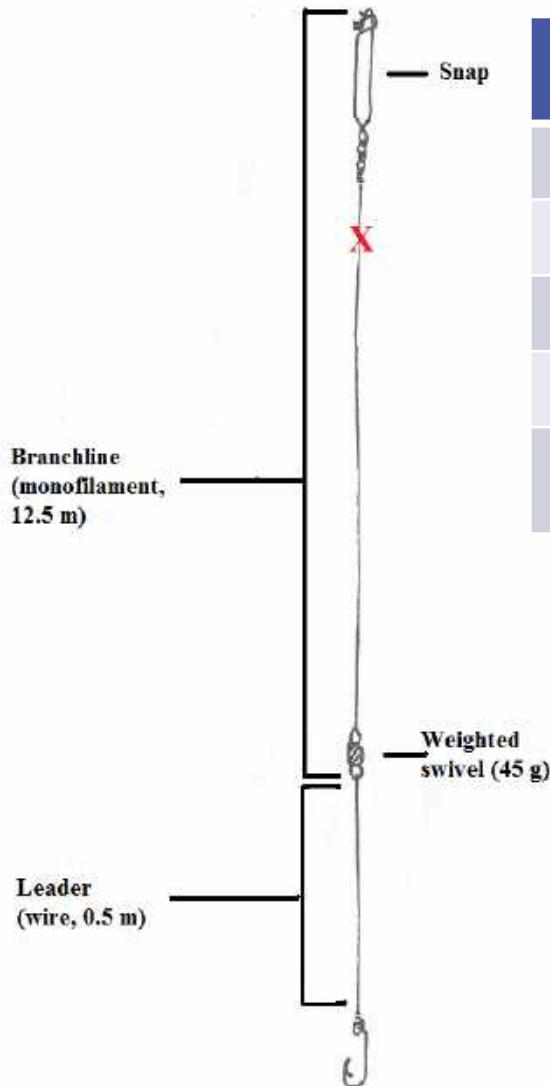
# Generando estimaciones cuantitativas de tasas de SPL de tiburones en las pesquerías de palangre de EE.UU. Generating quantitative estimates of shark PRS in US Longline Fisheries

- Observadores entrenados en marcaje de 5 spp. De tiburones
  - BSH, BTH, FAL, OCS, SMA
- Registrar detalles adicionales durante las interacciones:
  - Condición (a bordo y en liberación)
  - Manipulación y Daño
- Aparejos de pesca arrastrados
- Marcas satelitales proporcionaron información sobre el destino después de 30, 60, 180, 360 días
  - 30, 60, 180, 360 days
- N = 280 tiburones marcados
- Trained observers to tag 5 spp. of sharks
  - BSH, BTH, FAL, OCS, SMA
- Record additional details during the interactions:
  - Condition (at-vessel & at-release)
  - Handling & Damage
  - Trailing gear
- Satellite tags returned fate information after 30, 60, 180, 360 days
  - 30, 60, 180, 360 days
- N = 280 sharks tagged

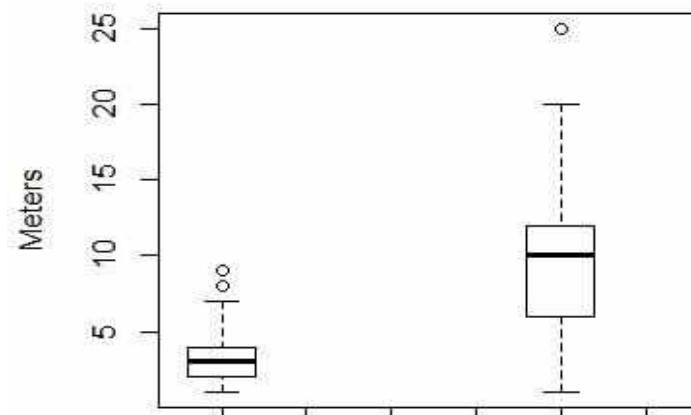


# Manipulación y Aparejos de pesca arrastrados

## Handling and Trailing Gear



Species	Am. Samoa tuna (m)	Hawaii tuna (m)
BTH (zorro ojón)	2.35 (1–8)	7.39 (1–25)
BSH (tiburón azul)	3.27 (0–9)	8.93 (1–25)
FAL (tiburón sedoso)	1.73 (0–8)	6.07 (2–15)
OCS (punta blanca oceanico)	1.86 (0–3)	5.44 (1–12)
SMA (tiburón Mako de aleta corta)	2	6.07 (2–15)



Configuración del reinal de anzuelos profundos en Hawái  
Hawaii deep-set branchline configuration



Photo: Deron Verbeck

- ~97% de todos los tiburones liberados cortando la línea
- La mayoría de los pescadores cortan la línea cuando se dan cuenta de que es un tiburón, dejando diferentes cantidades de aparejos arrastrados por los animales

- ~97% of all sharks released by cutting the line
- Most fishers cut the line when they notice it's a shark, leaving different amounts of trailing gear attached to animals

# Pruebas con equipos de pesca emparejados - Paired gear trials

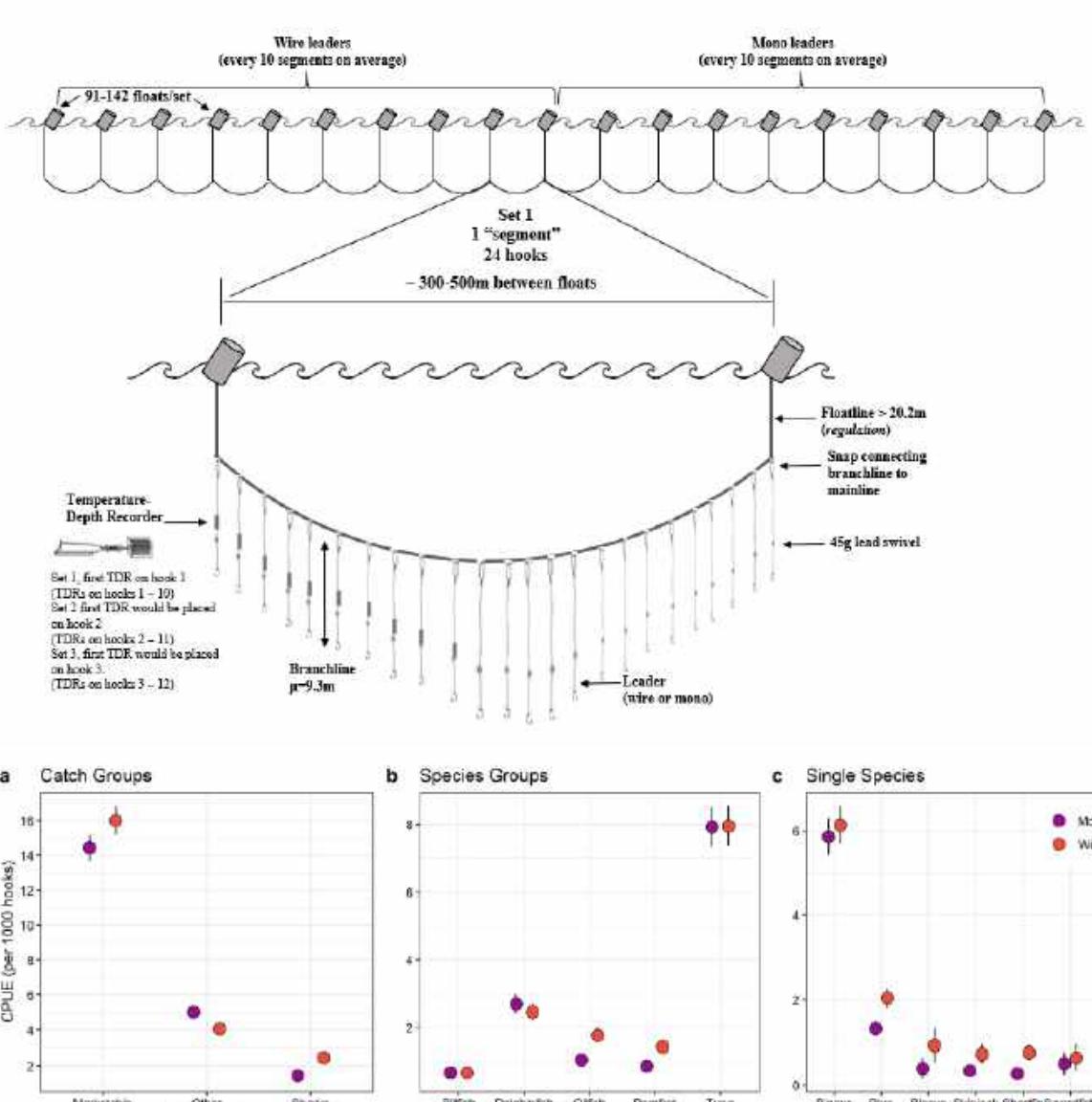


Fig. 2. Modelled estimates of mean CPUE of a) catch groups, b) species groups, and c) single species between wire (orange) and monofilament (purple) leader materials for the paired-gear trials ( $n = 4$  trips). Error bars indicate standard error.

Pruebas de equipo emparejado (líderes de acero vs. líderes de monofilamento)

- Tasas de captura de especies objetivo
- Tasas de captura de especies no objetivo
- Tasas de supervivencia a largo plazo de BSH liberados con diferentes tipos de equipo

Paired gear trials (wire leader vs. monofilament leaders)

- Catch rates of target species
- Catch rates of non-target species
- Long-term survival rates of BSH released with different gear types

Marine Policy 143 (2022) 109186

Contents lists available at ScienceDirect

Marine Policy

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/marpol](http://www.elsevier.com/locate/marpol)



Full length article

What's the catch? Examining optimal longline fishing gear configurations to minimize negative impacts on non-target species

Molly Scott <sup>a,b</sup>, Edward Cardona <sup>b</sup>, Kaylee Seidmore-Rossing <sup>b</sup>, Mark Royer <sup>b</sup>, Jennifer Stahl <sup>a</sup>, Melanie Hutchinson <sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Cooperative Institute for Marine & Atmospheric Research, Pacific Island Fisheries Science Center NOAA-IRG, 1045 Waiapili Blvd, Bldg 170, Honolulu, HI 96810, United States of America

<sup>b</sup> Hawaii Institute of Marine Biology, University of Hawaii, 46-007 Ulupono Rd, Kauai, HI 96744, United States of America

# Pruebas con equipos de pesca emparejados - Paired gear trials

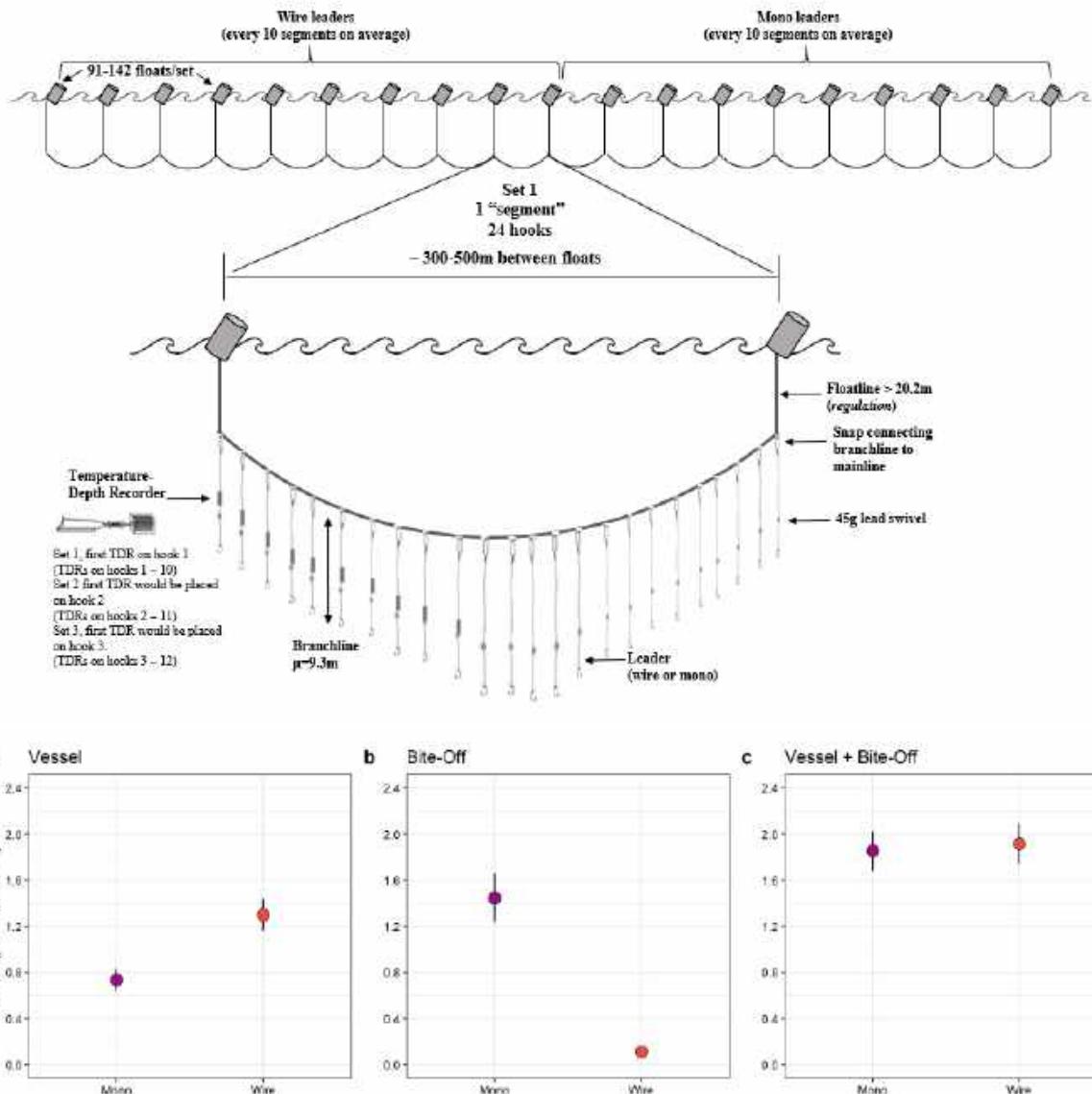


Fig. 3. Modelled estimates of mean CPUE between wire and monofilament leader material for a) all sharks brought to vessel, b) bite-off data, and c) sharks plus bite-off data. Error bars indicate standard error.

- No diferencias en tasas de capturas de especies objetivo
- 41% más tiburones capturados con acero vs. monofilamento

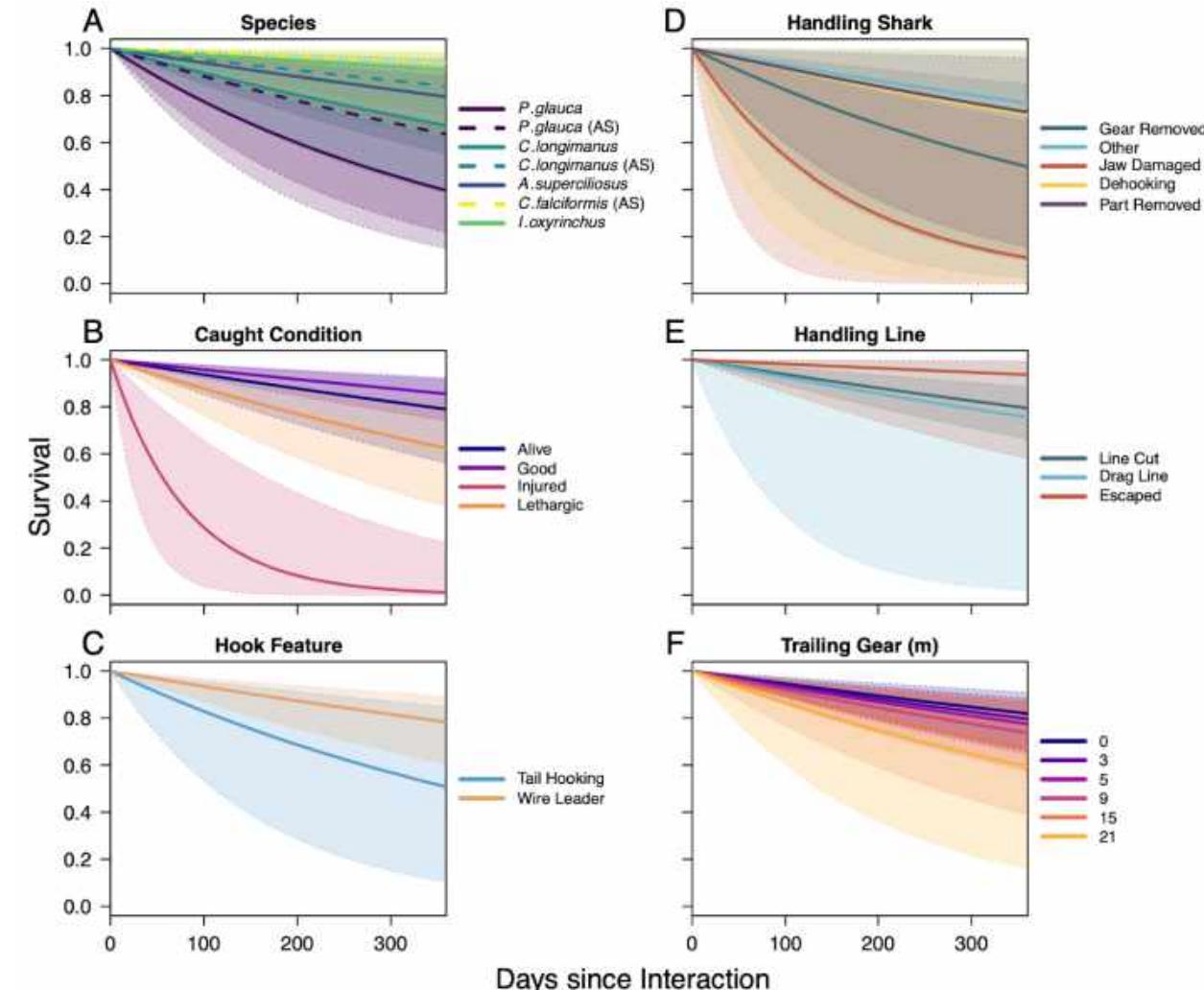
- No difference in catch rates of target species
- 41% more sharks captured on wire vs. mono

# Tasas de supervivencia post liberación de tiburones en pesquerías de palangre de EE. UU

## Post-release survival rates of sharks in US longline fisheries

- Los BSH presentaron las tasas de supervivencia más bajas con el tiempo
- La condición abordando al barco tiene un gran impacto en la supervivencia
- El material del líder influye en la supervivencia (monofilamento vs. cable)
- Manipular los tiburones en cubierta redujo la supervivencia en comparación con dejarlos en el agua y cortar la línea
- La longitud de los aparejos arrastrados tiene un gran impacto en la supervivencia

- BSH had the lowest survival rates over time
- Condition at the vessel has a large impact on survival
- Leader material influence survival (mono vs wire)
- Handling the sharks on deck reduced survival over leaving them in the water and cutting the line
- Trailing gear length has a large impact on survival



# Consejos de gestión para reducir la mortalidad en la pesquería de palangre de EE. UU. Management advice for reducing mortality in the US LL fishery

## Conclusiones:

- Prohibir los líderes de alambre.
- Retirar la mayor cantidad posible de aparejos arrastrados.
- Asegurarse de que los pesos sean retirados y dejar menos de 0.5 metros de aparejos arrastrados unidos al animal.
- Mantener a los tiburones en el agua mientras se retiran los aparejos.

## Acciones de manejo resultantes:

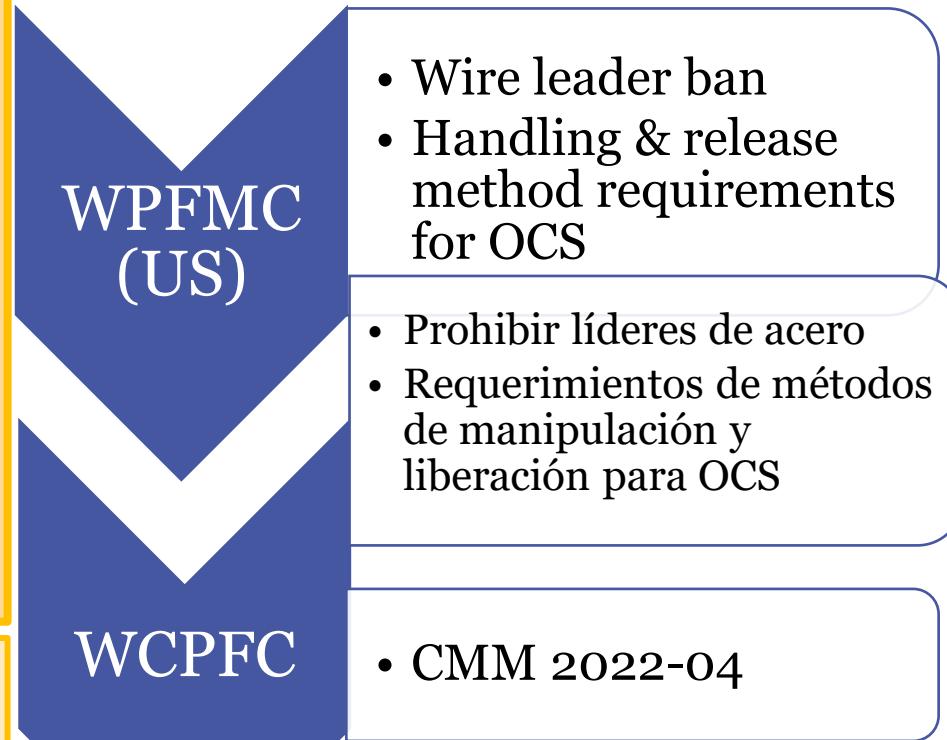
- Consejo de Manejo de Pesquerías del Pacífico Occidental (WPFMC - Organización Regional de Manejo de Pesquerías de los Estados Unidos en la Región de las Islas del Pacífico).
- Comisión de Pesca del Pacífico Centro-Oeste (WCPFC).

## Conclusions:

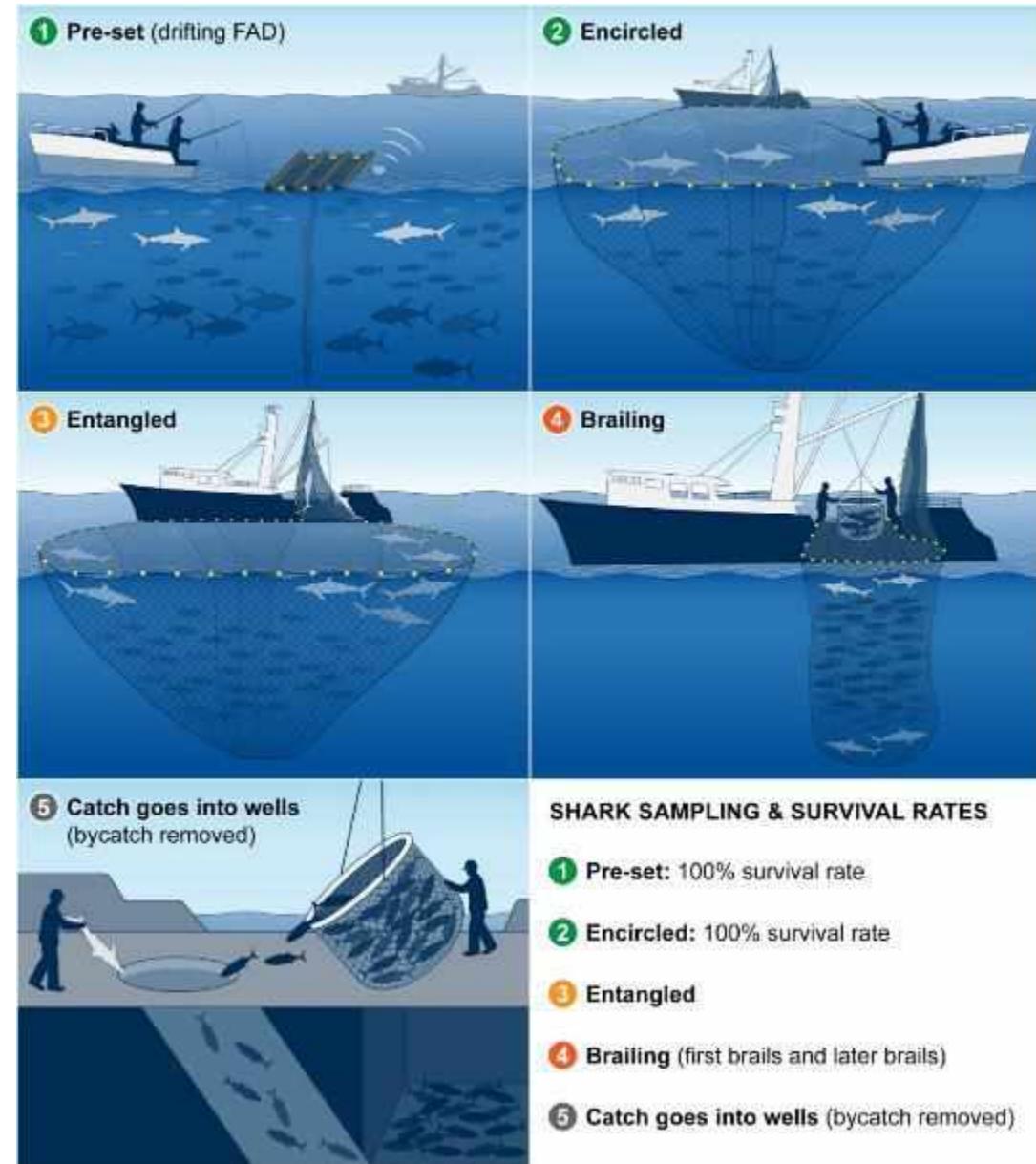
- Ban wire leaders
- Remove as much trailing gear as possible
  - Ensure the weights are removed and leave less than 0.5 meters of trailing gear attached to the animal
- Leave sharks in the water while removing gear

## Resulting Management Actions:

- Western Pacific Fishery Management Council (WPFMC – US RFMO Pacific Island Region)
- Western Central Pacific Fishery Commission (WCPFC)



## 4. Química sanguínea y técnicas de telemetría para estimar la tasa de SPL en pesquerías de cerco 4. Blood chemistry and telemetry techniques to estimate FAL PRS in purse seine fisheries



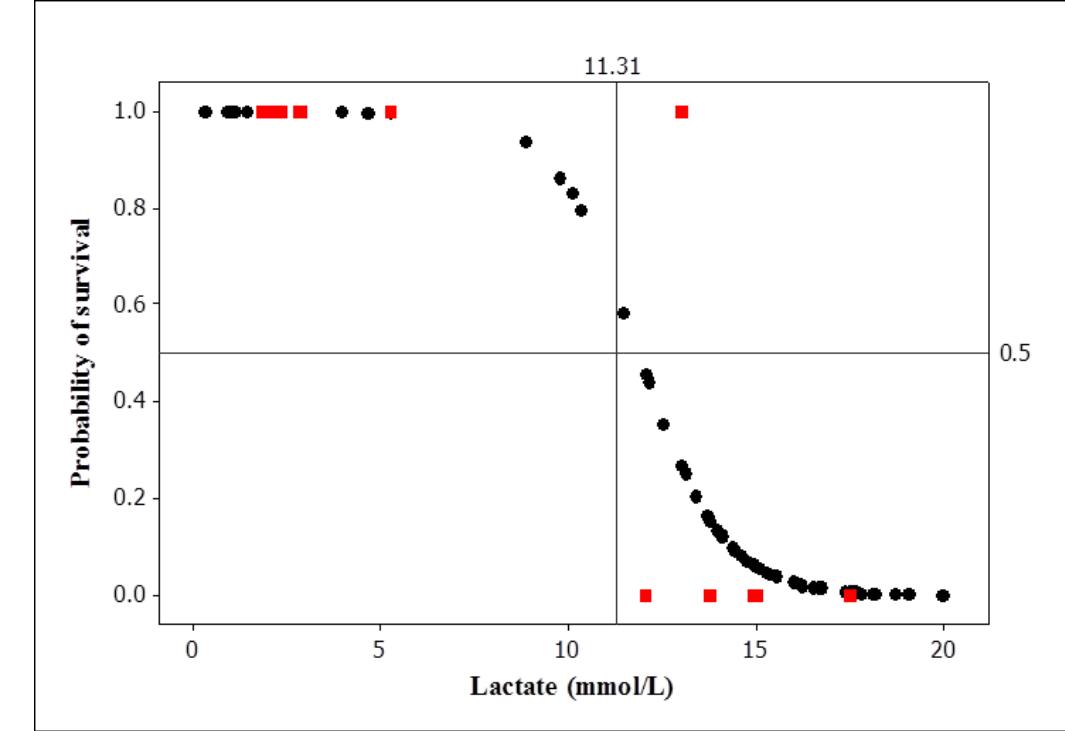
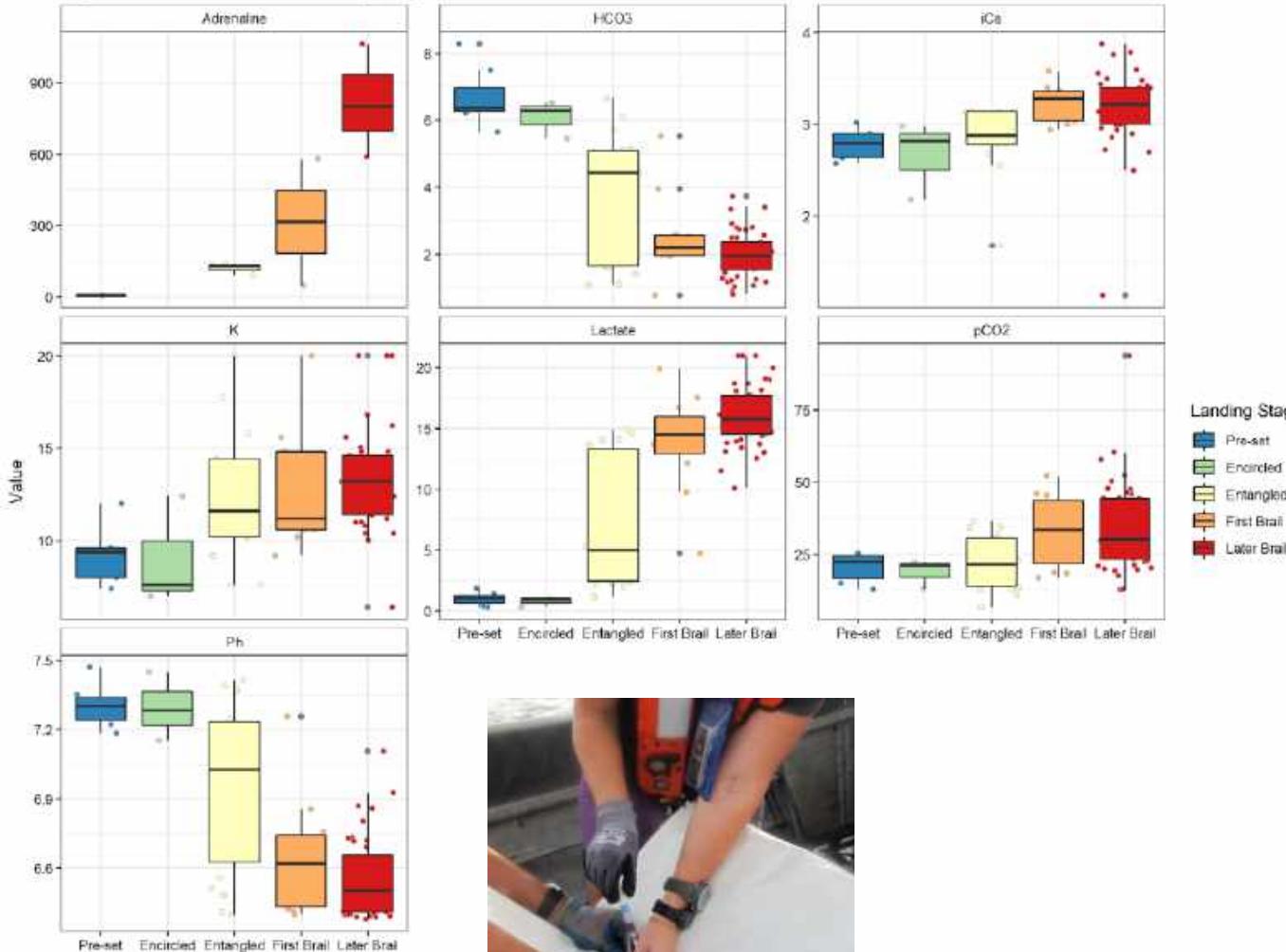
- Generar estimaciones cuantitativas de la mortalidad total de tiburones.
- Identificar la etapa de operación en la que los tiburones sufren las lesiones que conducen a la mortalidad
- Utilizar marcas y análisis de química sanguínea para predecir las tasas de supervivencia según la etapa de pesca

- Generate quantitative estimates of total shark mortality
- Identify stage of operation when sharks sustain the injuries that lead to mortality
- Use tags and blood chemistry analyses to predict survival rates by fishing stage

# Técnicas de química sanguínea y telemetría para estimar las tasas de SPL de FAL en pesquerías de cerco

## Blood chemistry and telemetry techniques to estimate FAL PRS in purse seine fisheries

Significant Blood Chem w Landing Stage



Probabilidad supervivencia=  $\pi_i > 0.5$ ,  
Lactato (mmol/L) = 11.31

Probability of survival =  $\pi_i > 0.5$ ,  
Lactate (mmol/L) = 11.31

# SPL de tiburones por etapa de operación en cerqueros

## Shark PRS by operational stage in purse seines

Etapa de embarque	Proporción de embarcados	Supervivencia predicha
Cercado	100%	100%
Enmallados	13.2%	68.4%
1 <sup>er</sup> salabardo	10.6%	16.7%
Ultimo salabardo	74.8%	6.67%
Total		15.83%

**84.17% Tasa de Mortalidad Total**

Fishing stage	Proportion	Predicted survival
Encircled	100%	100%
Entangled	13.2%	68.4%
1 <sup>st</sup> Brails	10.6%	16.7%
Last brails	74.8%	6.67%
Total		15.83%

**84.17% Total Mortality**

Hutchinson et al. 2015

### Conclusiones:

- Los tiburones sedosos mueren una vez confinados en la bolsa
- Mayoría de los tiburones se hunden hasta el fondo de la red durante el embolsamiento y son embarcados en los últimos salabardos.
- Para reducir mortalidad, debemos pensar en evitarlos o eliminarlos de la red mientras aún nadan libremente.

### Conclusions:

- Injuries that lead to mortality occur during confinement in the sack
- In the WCPO the largest proportion of sharks are landed in the later stages of the brailing operation – indicating they are often at the bottom of the sack
- To reduce mortality sharks need to be released prior to sacking up

# Factores afectando supervivencia post-liberación

## Factors that affect post-release survival rates

### 1. Fisiología

- Específico de la especie

### 2. Interacción

- Específico de la pesquería
- Duración

### 3. Métodos de manejo y discarte



### 1. Physiology

- Species specific

### 2. Interaction

- Specific to fishery
- Duration

### 3. Handling and release methods



# Función dentro de la CIAT: Científica Principa de Mitigación de Capturas Accesorias Role within IATTC: Senior Bycatch Mitigation Scientist

Elaborando un documento vivo de las mejores prácticas de manejo y liberación para especies vulnerables capturadas por diversas artes de pesca en el área de la Convención de la CIAT

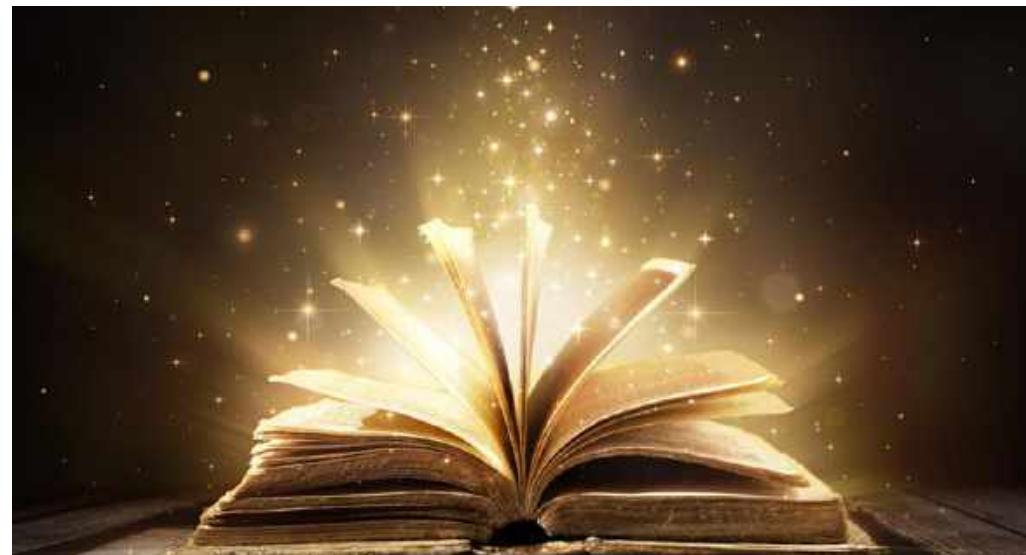
Se deben abordar varias lagunas de datos para lograr este objetivo

EB-01-01 proporciona cierta orientación para la priorización de la investigación

Building a living document of best handling & release practices (BHRPs) for vulnerable species captured by various fishing gears across the IATTC convention area

Several data gaps need to be addressed to achieve this goal

EB-01-01 provides some guidance for prioritization of research



INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION  
WORKING GROUP ON ECOSYSTEM & BYCATCH  
1<sup>ST</sup> MEETING  
La Jolla, California (USA)  
11-12 May 2023

DOCUMENT EB-01-01

KNOWLEDGE AND RESEARCH GAPS TO THE IMPLEMENTATION OF  
BEST HANDLING AND RELEASE PRACTICES FOR VULNERABLE SPECIES

Melanie Hutchinson, Jon Lopez, Brad Wiley, Jean-Francois Pulvenis, Ernesto Altamirano and  
Alexandre Aires-da-Silva



# Plans for developing BHRP guidance

Consultar CPCs

- Datos, orientación y regulaciones regionales existentes
- Identificar a expertos regionales para participar en el proceso
- Crear una base de datos con información existente

Desarrollo de mapa de ruta

- Realizar talleres con expertos regionales para esbozar el proceso hacia el desarrollo de un BHRP
- Desarrollar programas de investigación para abordar lagunas de datos

Generación de un documento vivo BHRP

- Generar un documento vivo que incorpore el mejor consejo disponible para las pautas de Mejores Prácticas de Manejo y Liberación para especies vulnerables capturadas en las pesquerías de la CIAT
- Será un documento "vivo" en el sentido de que, a medida que nuevos datos estén disponibles, las pautas podrían necesitar actualizarse

Survey CPCs

- Existing regional data, guidance & regulations
- Identify regional experts to participate in the process
- Build database of existing information

Develop Roadmap

- Conduct workshops with regional experts to outline process towards BHRP development
- Develop research programs to address data gaps

Generation of a living BHRP document

- Generate a living document incorporating the best available advice for Best Handling and Release Practice guidelines for vulnerable species captured in IATTC fisheries
- It will be a 'living' document in that as new data becomes available – the guidelines may need to be updated





## Preguntas – Questions

Contact: mhutchinson@iattc.org