

# Comisión Interamericana del Atún Tropical Inter-American Tropical Tuna Commission



## Estado de vulnerabilidad y eficacia de potenciales medidas de conservación de la población de tortuga laúd del Pacífico oriental (*Dermochelys coriacea*) utilizando el enfoque EASI-Fish

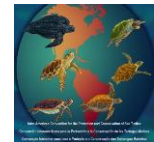
Shane Griffiths<sup>1</sup>, Bryan Wallace<sup>2,3,4</sup>, Yonat Swimmer<sup>5</sup>, Joanna Alfaro-Shigueto<sup>6,7</sup>, Jeffrey C. Mangel<sup>6,8</sup> y Ricardo Oliveros-Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Comisión Interamericana del Atún Tropical, <sup>2</sup>Ecolibrium, Inc., EE. UU., <sup>3</sup>Duke University Marine Lab, EE. UU., <sup>4</sup>Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, EE. UU., <sup>5</sup>NOAA Fisheries, EE. UU., <sup>6</sup>ProDelphinus, Perú, <sup>7</sup>Universidad Científica del Sur, Perú, <sup>8</sup>University of Exeter, Reino Unido.

Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental de la CIAT, Intercambio informal de información, 4 de junio de 2020 (Documento BYC-10 INF-B)

# Temario

- Responsabilidades y avances de la CIAT para asegurar la sostenibilidad ecológica
- Necesidad de evaluar la vulnerabilidad de la de tortuga laúd del Pacífico oriental
- Una breve reseña del modelo "EASI-Fish" para cuantificar la vulnerabilidad
- Simulación de medidas de conservación en el marco de la Resolución C-19-04 de la CIAT
- Investigaciones futuras

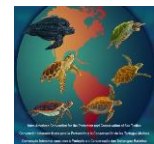


# Responsabilidades de la CIAT

- La CIAT tiene el mandato de asegurar la sostenibilidad ecológica de sus pesquerías

## 1. Convención de Antigua

- **Artículo II**, Objetivo: “...asegurar la conservación y el uso sostenible a largo plazo de las poblaciones de peces abarcadas por esta Convención.”
- **Artículo VII (f)** “...adoptar, en caso necesario, medidas y recomendaciones para la conservación y administración de las especies que pertenecen al mismo ecosistema y que son afectadas por la pesca...”



# Responsabilidades de la CIAT

- La CIAT tiene el mandato de asegurar la sostenibilidad ecológica de sus pesquerías

## 1. Convención de Antigua

- **Artículo II**, Objetivo: “...asegurar la conservación y el uso sostenible a largo plazo de las poblaciones de peces abarcadas por esta Convención.”
- **Artículo VII (f)** “...adoptar, en caso necesario, medidas y recomendaciones para la conservación y administración de las especies que pertenecen al mismo ecosistema y que son afectadas por la pesca...”

## 2. Resoluciones y Plan Científico Estratégico de la CIAT

- Conservación de captura incidental desde 2003 (C-03-08), elasmobranquios (C-05-03, C-11-10, C-15-04, C-16-05, C-19-05, C-19-06) y aves marinas (C-10-02, C-11-02)
- Resoluciones específicas para tortugas marinas: 2003 (C-03-08), 2004 (C-04-07), 2008 (C-07-03), **2021 (C-19-04)**
- **C-19-04 aprobada en 2019 y entrará en vigor el 1 de enero de 2021**
- Plan Científico Estratégico (PCE) de 5 años: **Objetivo 4 – Impactos ecológicos de la pesca**



# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- La C-19-04 ordena medidas para mitigar la captura incidental y reducir la mortalidad poscaptura (MPC)
  - Usar solamente **anzuelos circulares grandes** en lances palangreros someros (para reducir enganche profundo y MPC), O

## Prohibición del uso de anzuelos "J"



# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- La C-19-04 ordena medidas para mitigar la captura incidental y reducir la mortalidad poscaptura (MPC)
  - Usar solamente **anzuelos circulares grandes** en lances palangreros someros (para reducir enganche profundo y MPC), O
  - Usar solamente **peces como cebo** en lances palangreros someros (en lugar de calamar), O

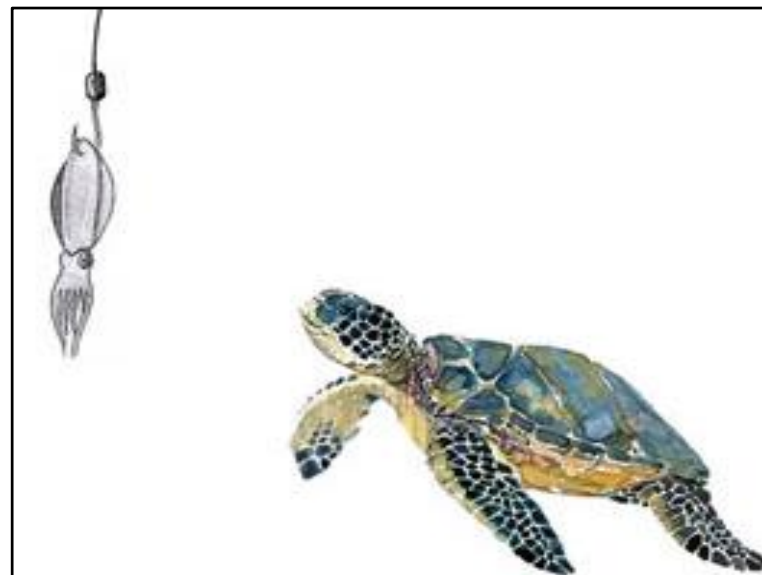
**Prohibición del uso de anzuelos "J"    Prohibición del uso de calamares como cebo**



# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- La C-19-04 ordena medidas para mitigar la captura incidental y reducir la mortalidad poscaptura (MPC)
  - Usar solamente **anzuelos circulares grandes** en lances palangreros someros (para reducir enganche profundo y MPC), O
  - Usar solamente **peces como cebo** en lances palangreros someros (en lugar de calamar), O
  - Otras **medidas de mitigación aprobadas** (por ejemplo, vedas espaciotemporales), Y

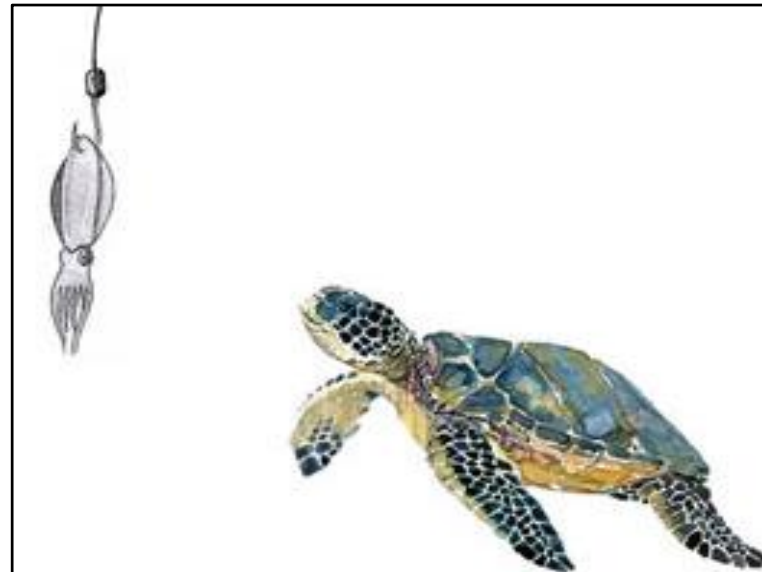
**Prohibición del uso de anzuelos "J"    Prohibición del uso de calamares como cebo**



# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- La C-19-04 ordena medidas para mitigar la captura incidental y reducir la mortalidad poscaptura (MPC)
  - Usar solamente **anzuelos circulares grandes** en lances palangreros someros (para reducir enganche profundo y MPC), O
  - Usar solamente **peces como cebo** en lances palangreros someros (en lugar de calamar), O
  - Otras **medidas de mitigación aprobadas** (por ejemplo, vedas espaciotemporales), Y
  - Usar **mejores prácticas de manipulación y liberación** en todas las pesquerías que pescan especies bajo la Convención

**Prohibición del uso de anzuelos "J"**   **Prohibición del uso de calamares como cebo**   **Uso de mejores prácticas de manipulación y liberación**





# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- Mayor enfoque en las tortugas laúd del Pacífico oriental (*Dermochelys coriacea*)

Ocupan aguas oceánicas y costeras



# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- Mayor enfoque en las tortugas laúd del Pacífico oriental (*Dermochelys coriacea*)
- Son capturadas por la pesquería industrial y artesanal (y recolección de huevos)

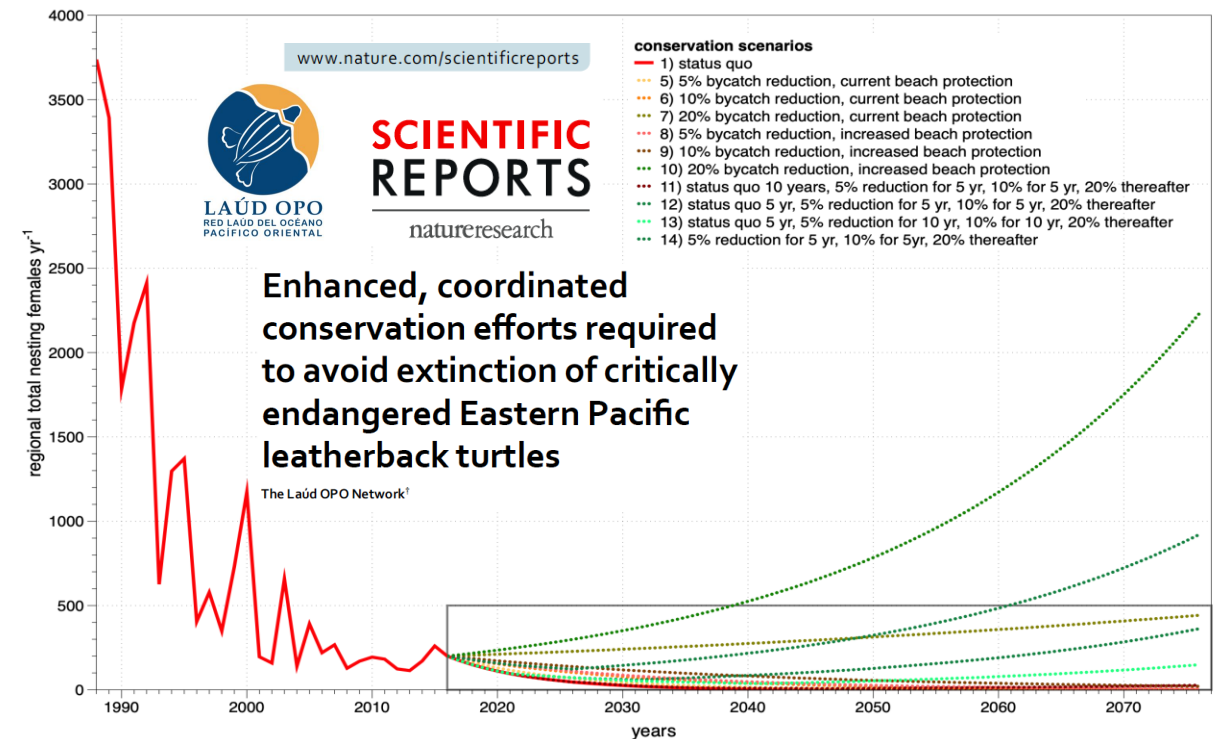
**Capturadas principalmente en la pesca con palangre y red agallera**



# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- Mayor enfoque en las tortugas laúd del Pacífico oriental (*Dermochelys coriacea*)
- Son capturadas por la pesquería industrial y artesanal (y recolección de huevos)
- Su lento crecimiento, larga vida y baja producción reproductora provocó una reducción preocupante

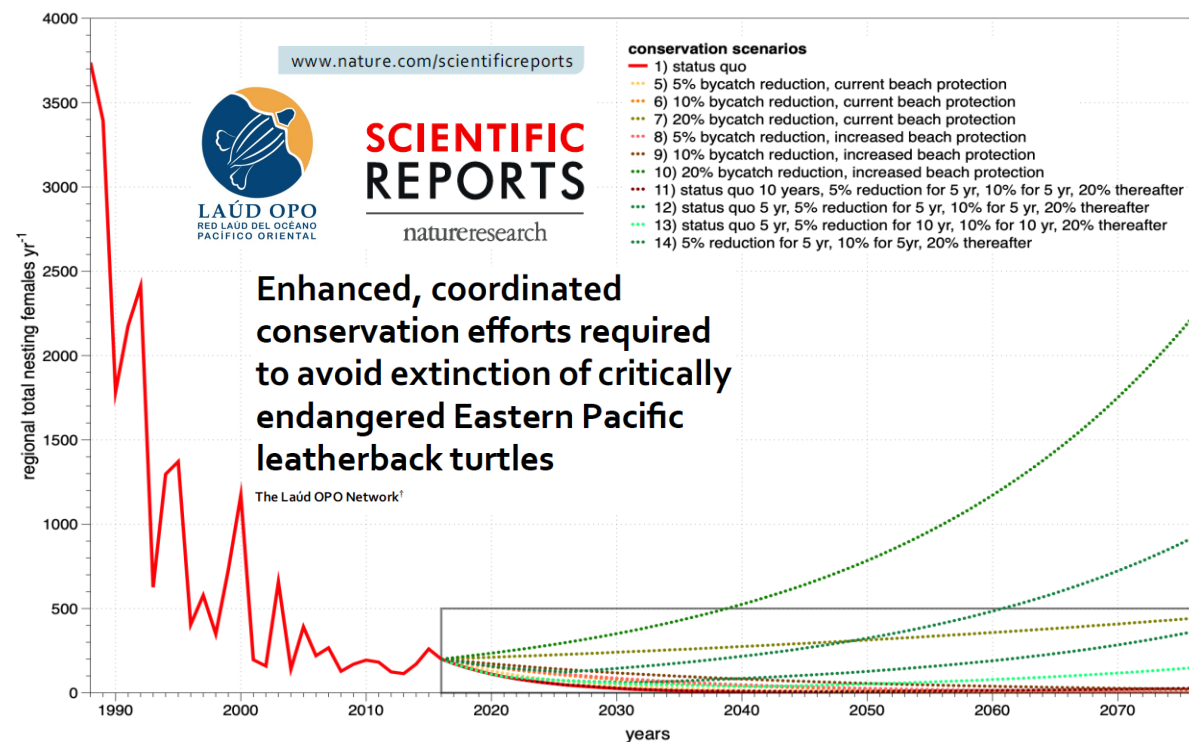
Capturadas principalmente en la pesca con palangre y red agallera



# Resolución C-19-04 sobre tortugas marinas

- Mayor enfoque en las tortugas laúd del Pacífico oriental (*Dermochelys coriacea*)
- Son capturadas en la pesquería industrial y artesanal (y recolección de huevos)
- Su lento crecimiento, larga vida y baja producción reproductora provocó una reducción preocupante
- Se debe reducir la mortalidad de adultos y subadultos en  $\geq 20\%$ , comenzando inmediatamente

Capturadas principalmente en la pesca con palangre y red agallera



# Investigación colaborativa

- En 2019, el GT sobre Captura Incidental de la CIAT y el CCA respaldaron un proyecto colaborativo para evaluar la vulnerabilidad de las tortugas laúd, en el marco del MdE entre la CIAT y la CIT (Grupo de Trabajo sobre Tortugas Laúd), con el apoyo de la Red Laúd OPO



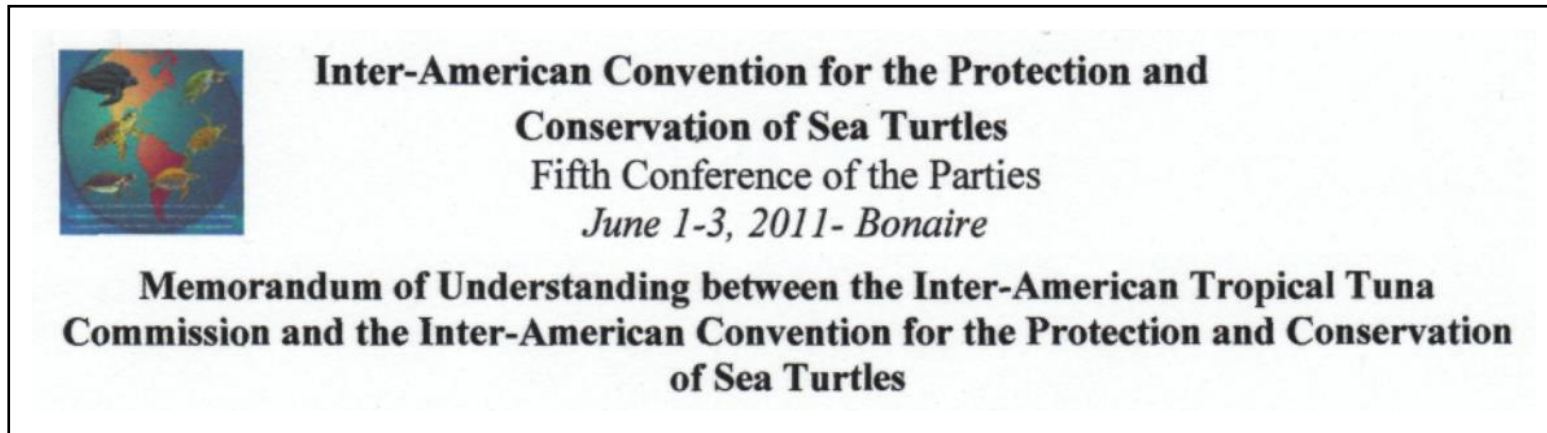
**Inter-American Convention for the Protection and  
Conservation of Sea Turtles**  
Fifth Conference of the Parties  
*June 1-3, 2011- Bonaire*

**Memorandum of Understanding between the Inter-American Tropical Tuna  
Commission and the Inter-American Convention for the Protection and Conservation  
of Sea Turtles**



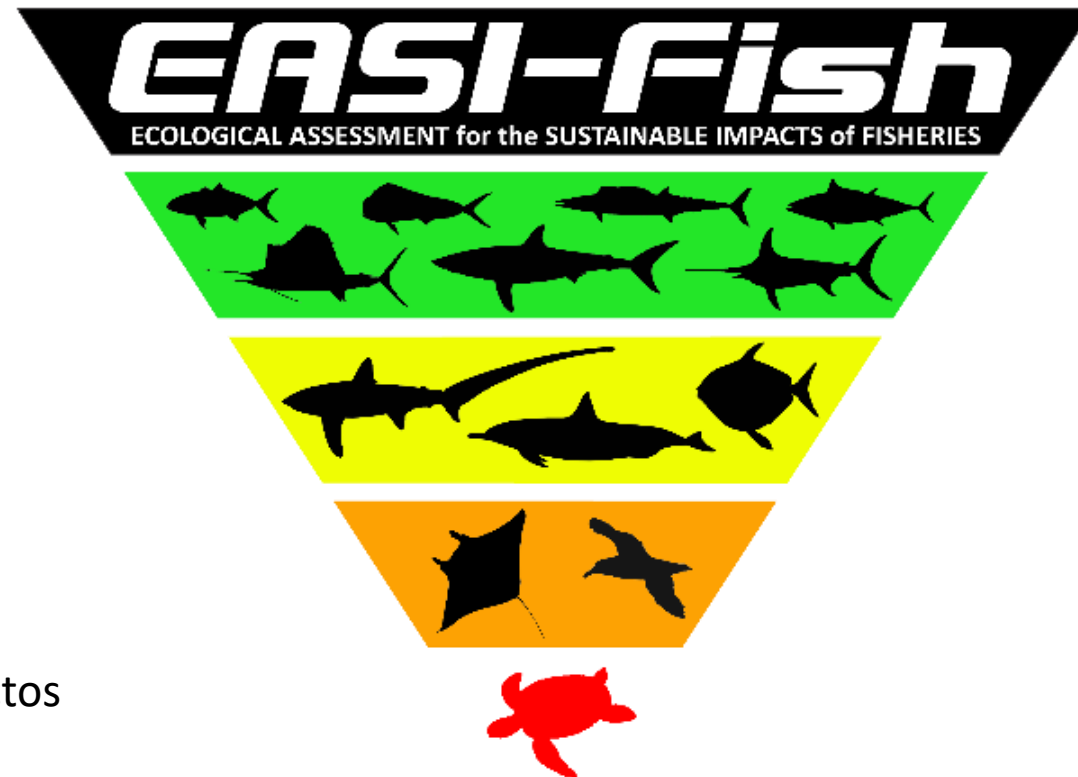
# Investigación colaborativa

- En 2019, el GT sobre Captura Incidental de la CIAT y el CCA respaldaron un proyecto colaborativo para evaluar la vulnerabilidad de las tortugas laúd, en el marco del MdE entre la CIAT y la CIT (Grupo de Trabajo sobre Tortugas Laúd), con el apoyo de la Red Laúd OPO
- Objetivo del proyecto: determinar el estado de vulnerabilidad actual mediante ERE
- Además, explorar la posible eficacia de las medidas de conservación detalladas en la Resolución **C-19-04** sobre el estado de vulnerabilidad
- Necesidad de apoyar la implementación con opciones y recursos viables

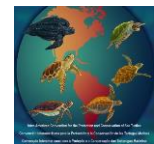


# Ecological Assessment of the Sustainable Impacts of Fisheries\*

## EASI-Fish

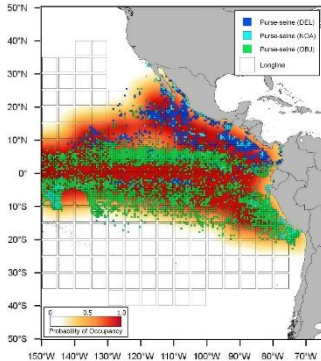


\*Evaluación Ecológica de los Impactos Sostenibles de las Pesquerías

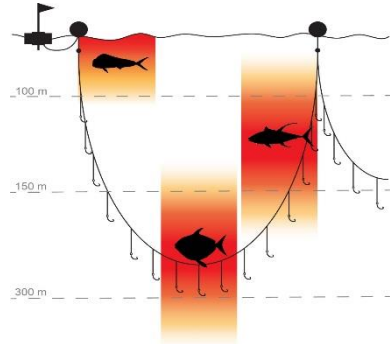


# EASI-Fish: un panorama general

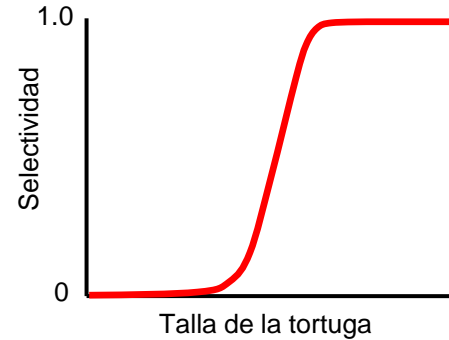
## Susceptibilidad - "Superposición volumétrica"



**X**



**X**



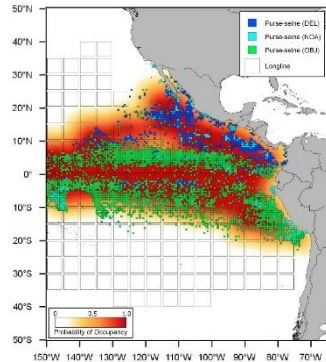
**X**

Mortalidad poscaptura = Mortalidad por pesca  
( $f \rightarrow F$ )

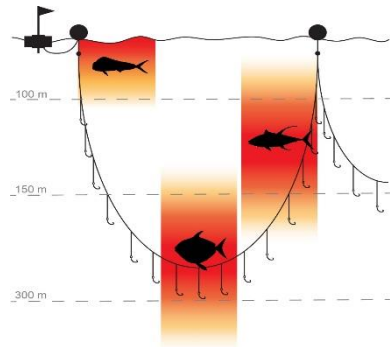


# EASI-Fish: un panorama general

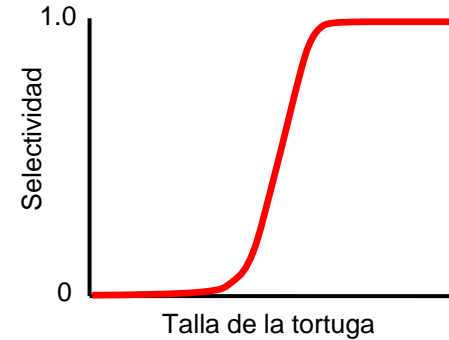
## Susceptibilidad - "Superposición volumétrica"



X



X

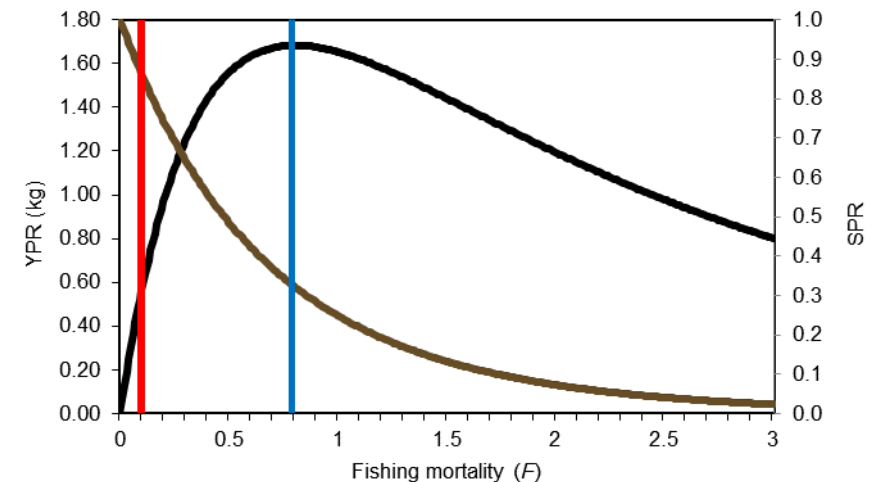


X

Mortalidad poscaptura = Mortalidad por pesca  
( $f \rightarrow F$ )

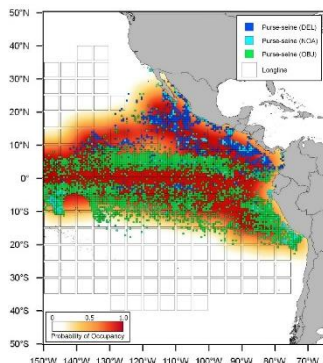


## Productividad - YPR

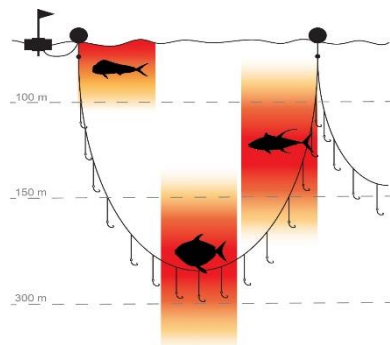


# EASI-Fish: un panorama general

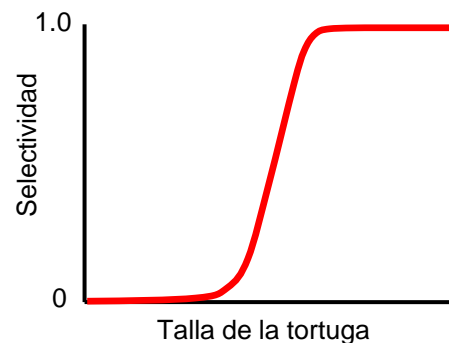
## Susceptibilidad - "Superposición volumétrica"



X



X

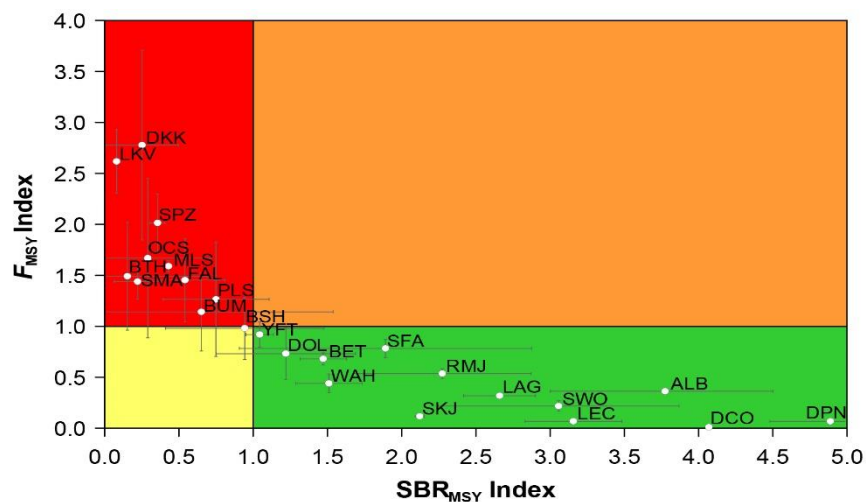


X

Mortalidad poscaptura = Mortalidad por pesca  
( $f \rightarrow F$ )



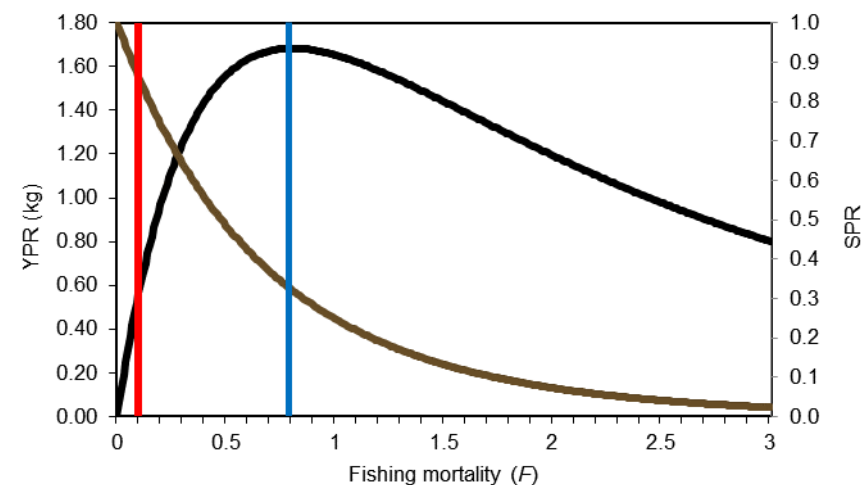
## Estado de vulnerabilidad



Puntos de referencia biológicos (p. ej.,  $F_{RMS}$ )

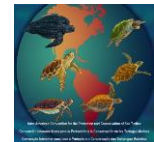
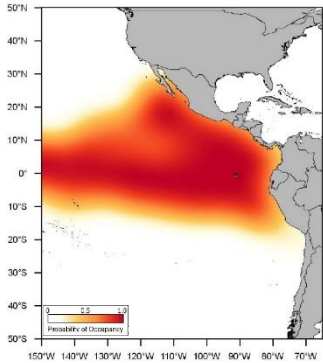


## Productividad - YPR



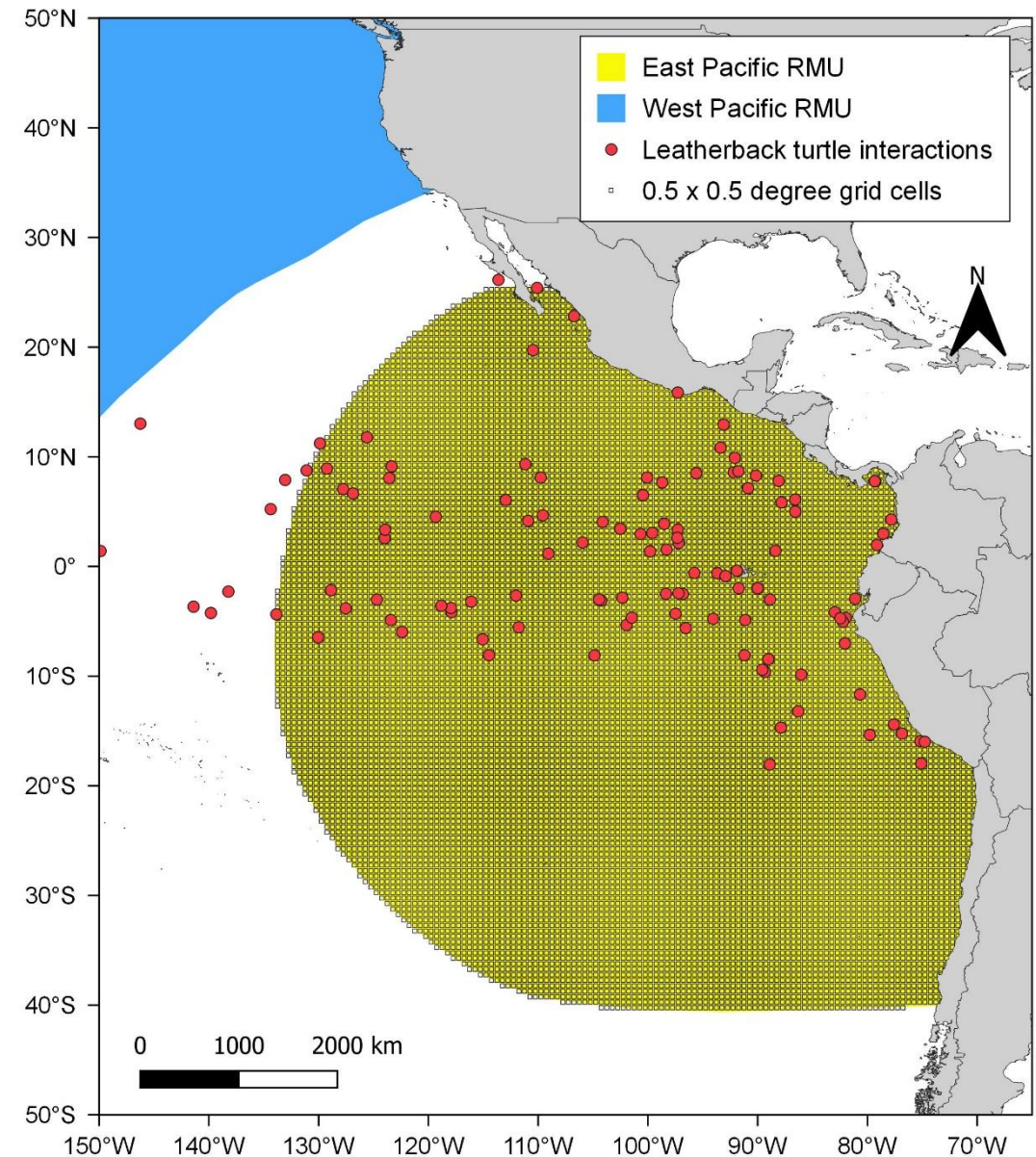
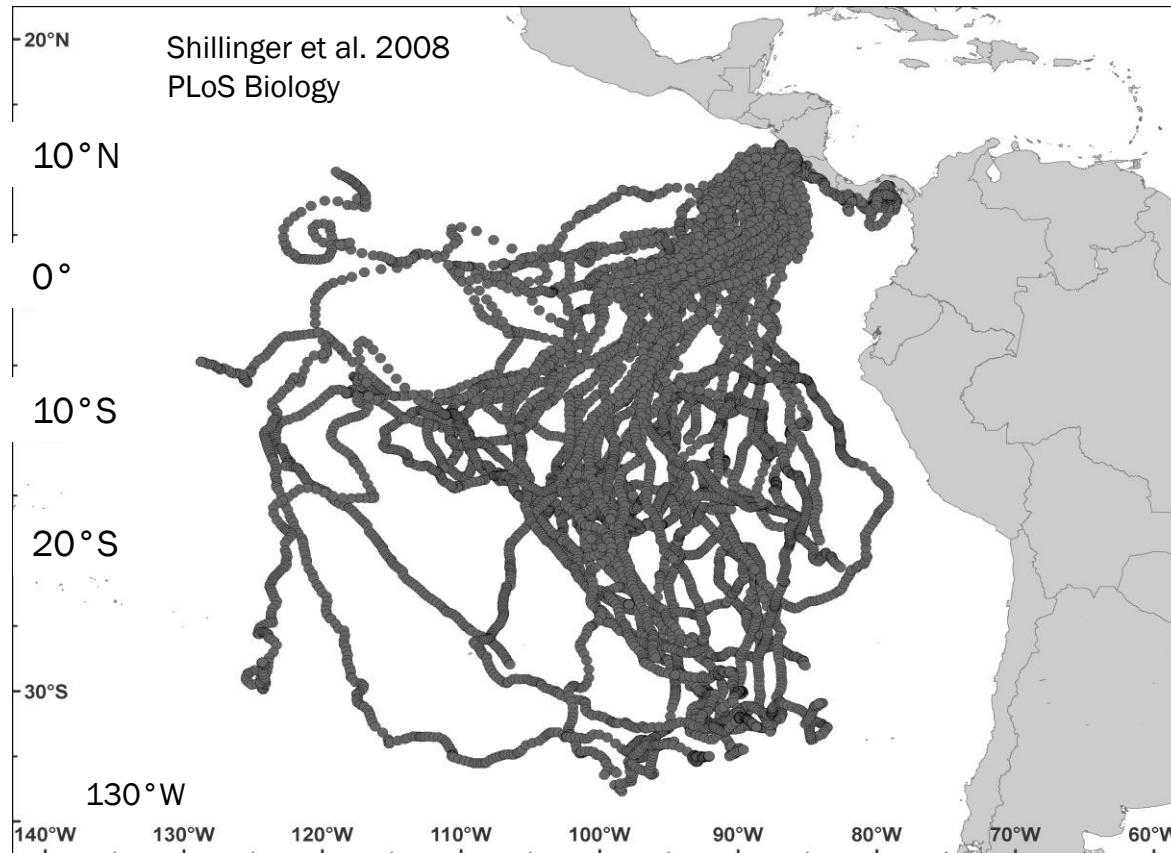
# Mapa de distribución de especies

## Susceptibilidad - “Superposición volumétrica”



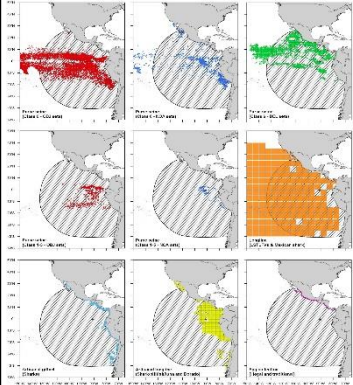
# Mapa de distribución de especies

- Los modelos de distribución están sesgados ya que no se dispone de datos de seguimiento de las zonas costeras
- Se supone que la distribución regional es homogénea

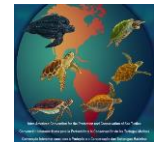


# Superposición de área del esfuerzo de pesca

## Susceptibilidad - “Superposición volumétrica”

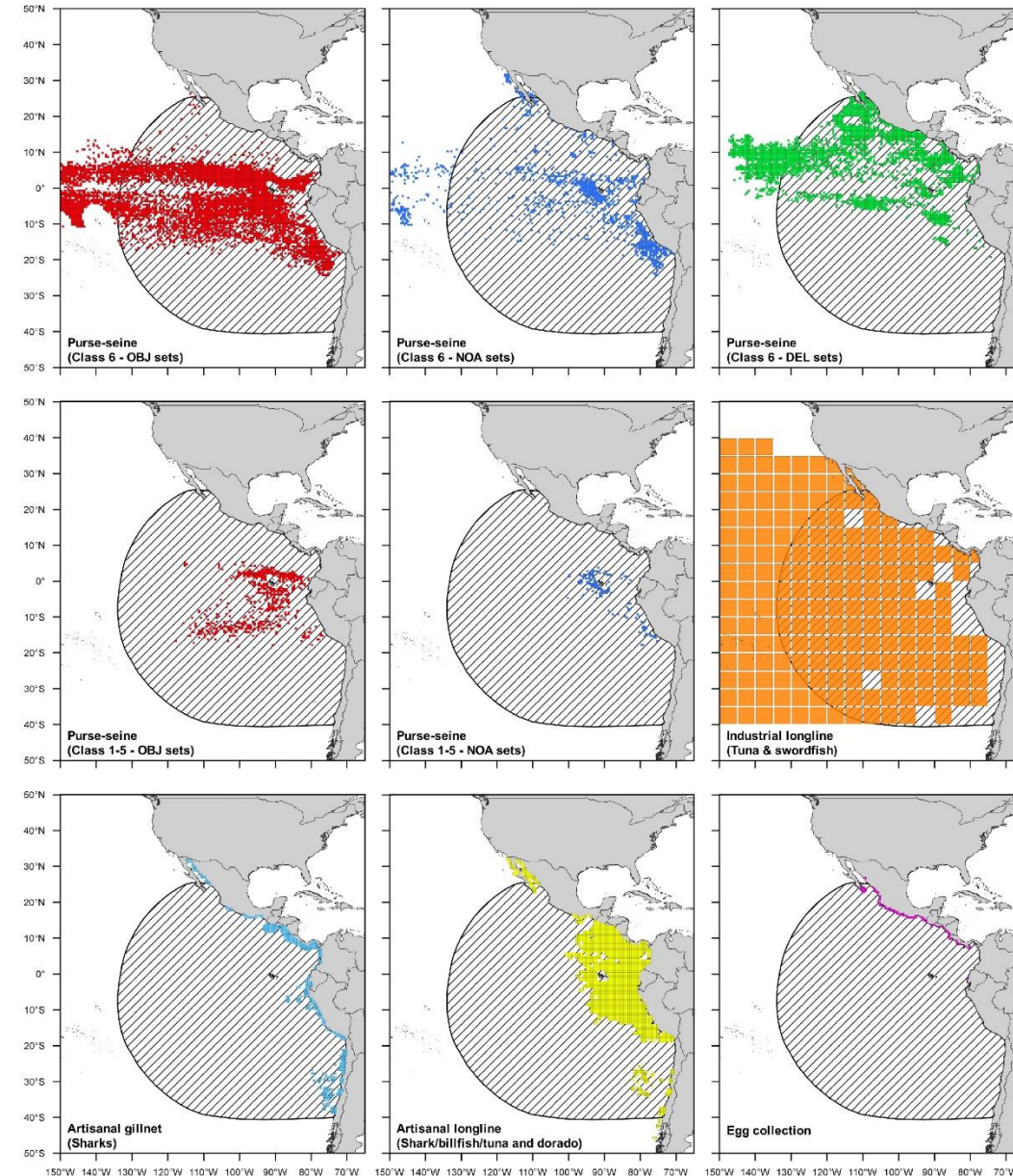


X



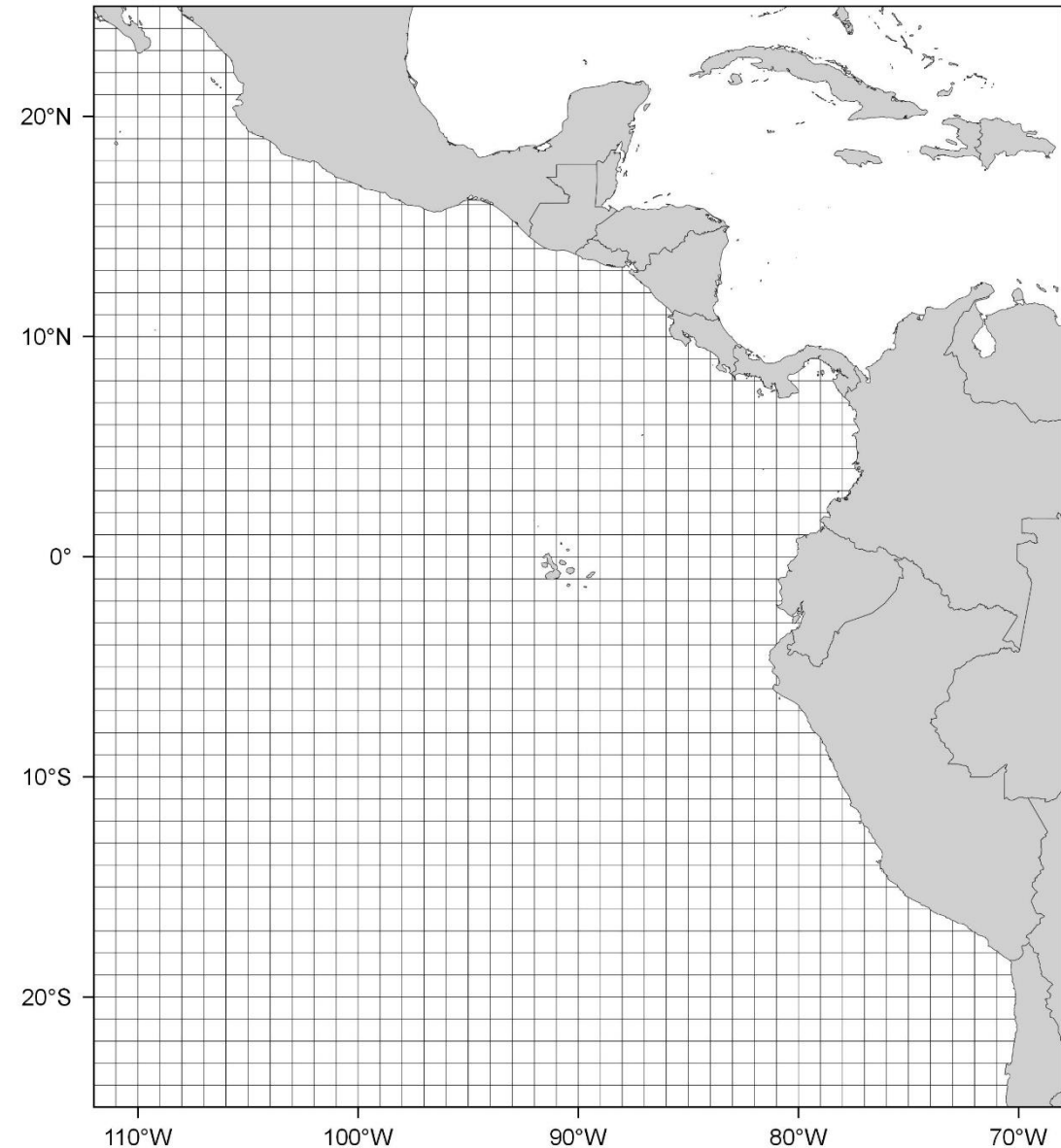
# Superposición de área del esfuerzo de pesca y distribuciones de las especies

- Superposición de área del esfuerzo de pesca y distribuciones de las especies
  - Núm. de cuadrículas ocupadas ( $G$ ) que son pescadas ( $G_x$ )



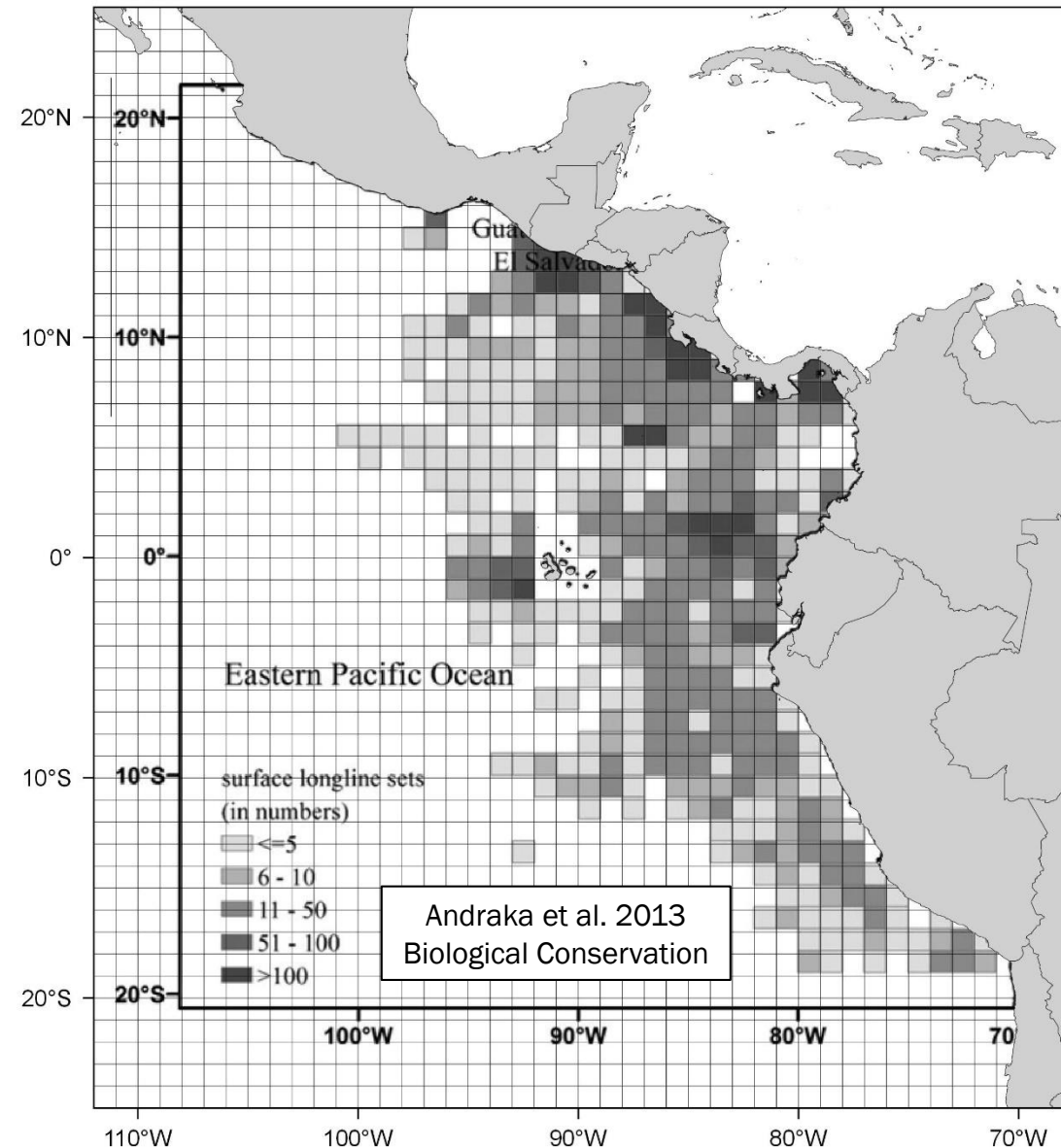
# Esfuerzo de pesca artesanal

- Superposición de área del esfuerzo de pesca y distribuciones de las especies
  - Núm. de cuadrículas ocupadas ( $G$ ) que son pescadas ( $G_x$ )
- Capturas elevadas en las flotas de palangre y red agallera artesanales, pero muy pocos datos de esfuerzo



# Esfuerzo de pesca artesanal

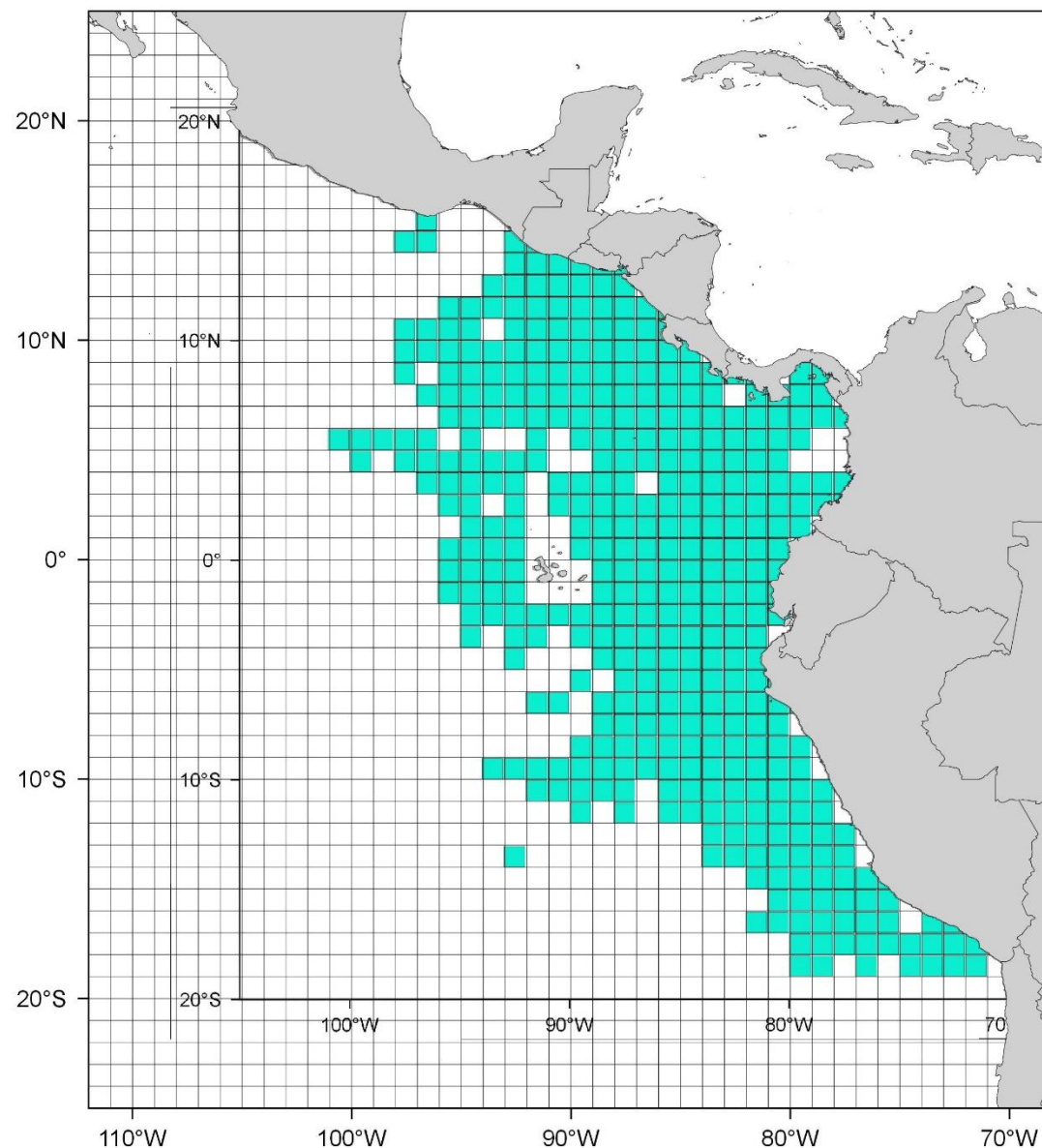
- Superposición de área del esfuerzo de pesca y distribuciones de las especies
  - Núm. de cuadrículas ocupadas ( $G$ ) que son pescadas ( $G_x$ )
- Capturas elevadas en las flotas de palangre y red agallera artesanales, pero muy pocos datos de esfuerzo
- Se cotejaron datos y mapas del esfuerzo de pesca artesanal para georreferenciar la presencia de pesca por cuadrícula de  $0.5^\circ$





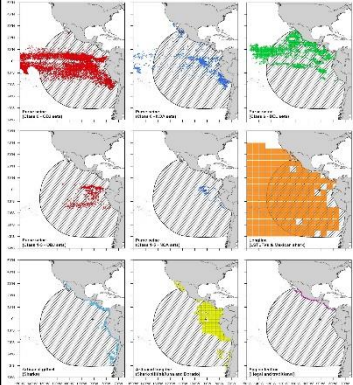
# Artisanal fishing effort

- Superposición de área del esfuerzo de pesca y distribuciones de las especies
  - Núm. de cuadrículas ocupadas ( $G$ ) que son pescadas ( $G_x$ )
- Capturas elevadas en las flotas de palangre y red agallera artesanales, pero muy pocos datos de esfuerzo
- Se cotejaron datos y mapas del esfuerzo de pesca artesanal para georreferenciar la presencia de pesca por cuadrícula de  $0.5^\circ$
- Donde no hay datos de esfuerzo, se supone que las celdas que rodean puertos artesanales conocidos son pescadas

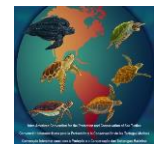
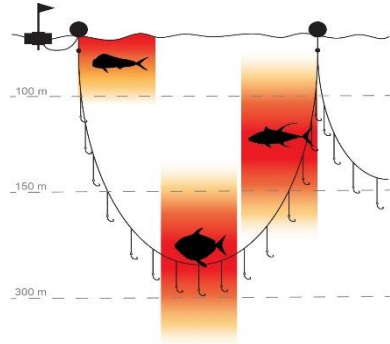


# Encontrabilidad (*encounterability*)

## Susceptibilidad - “Superposición volumétrica”

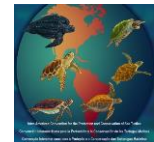
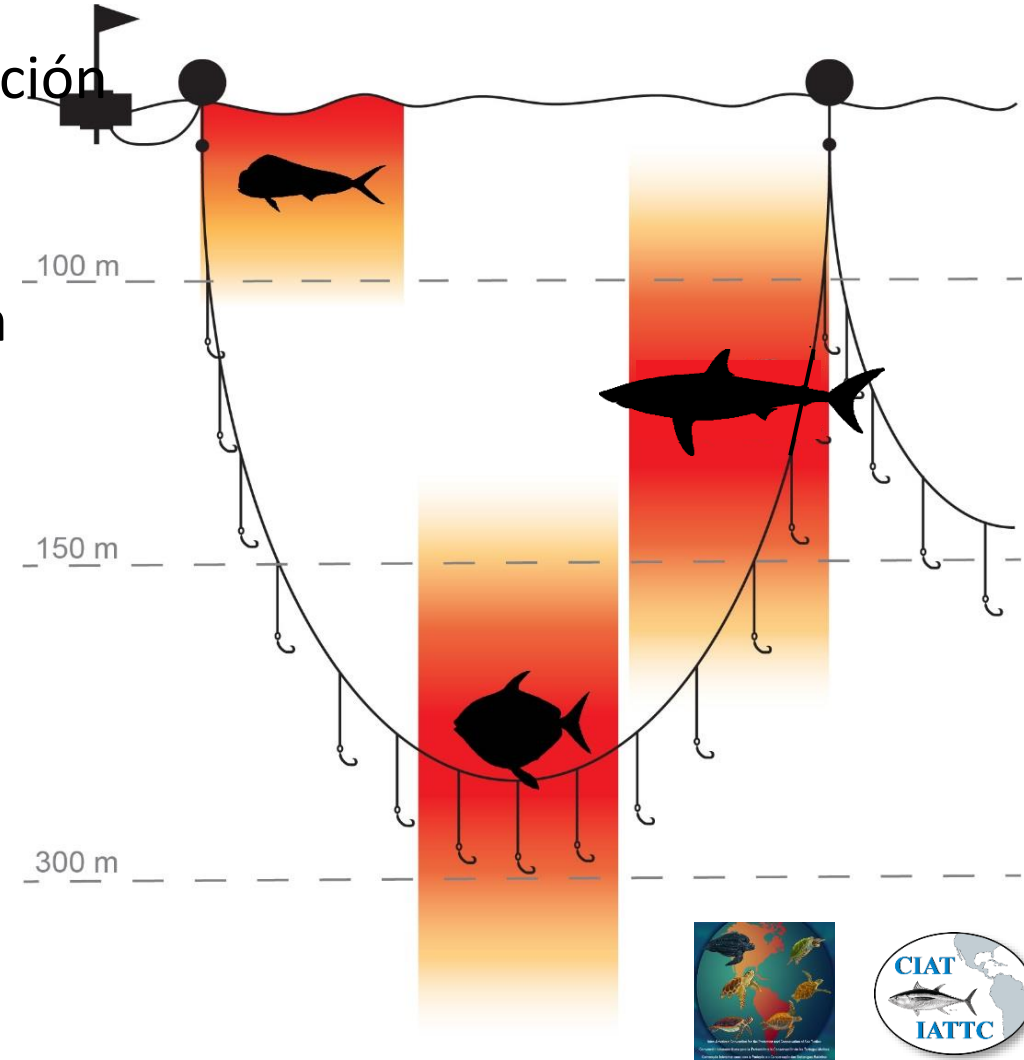
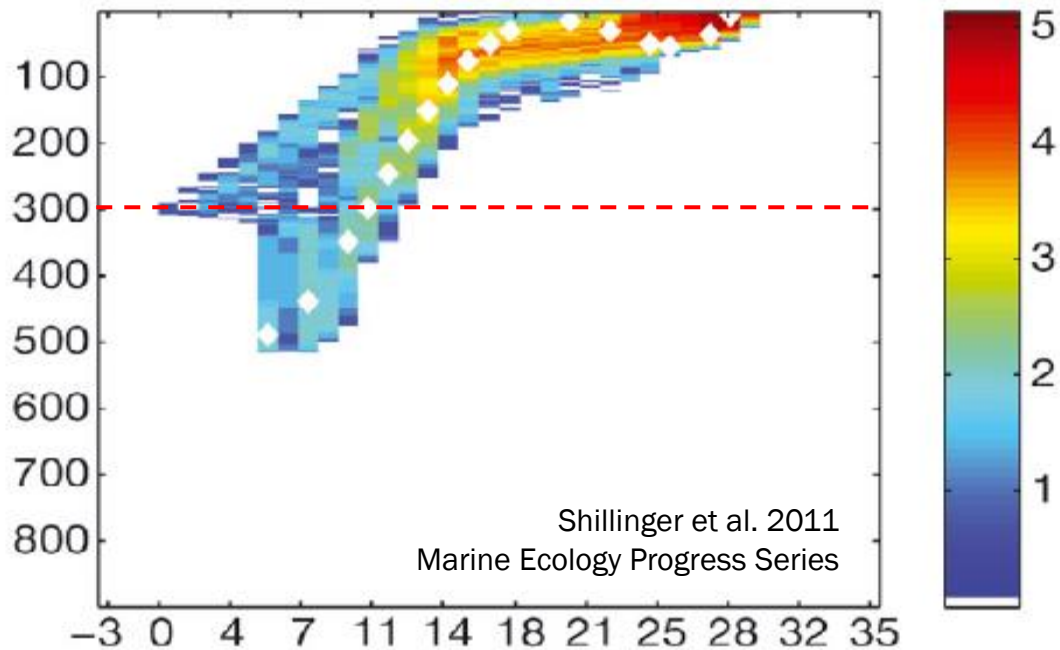


X



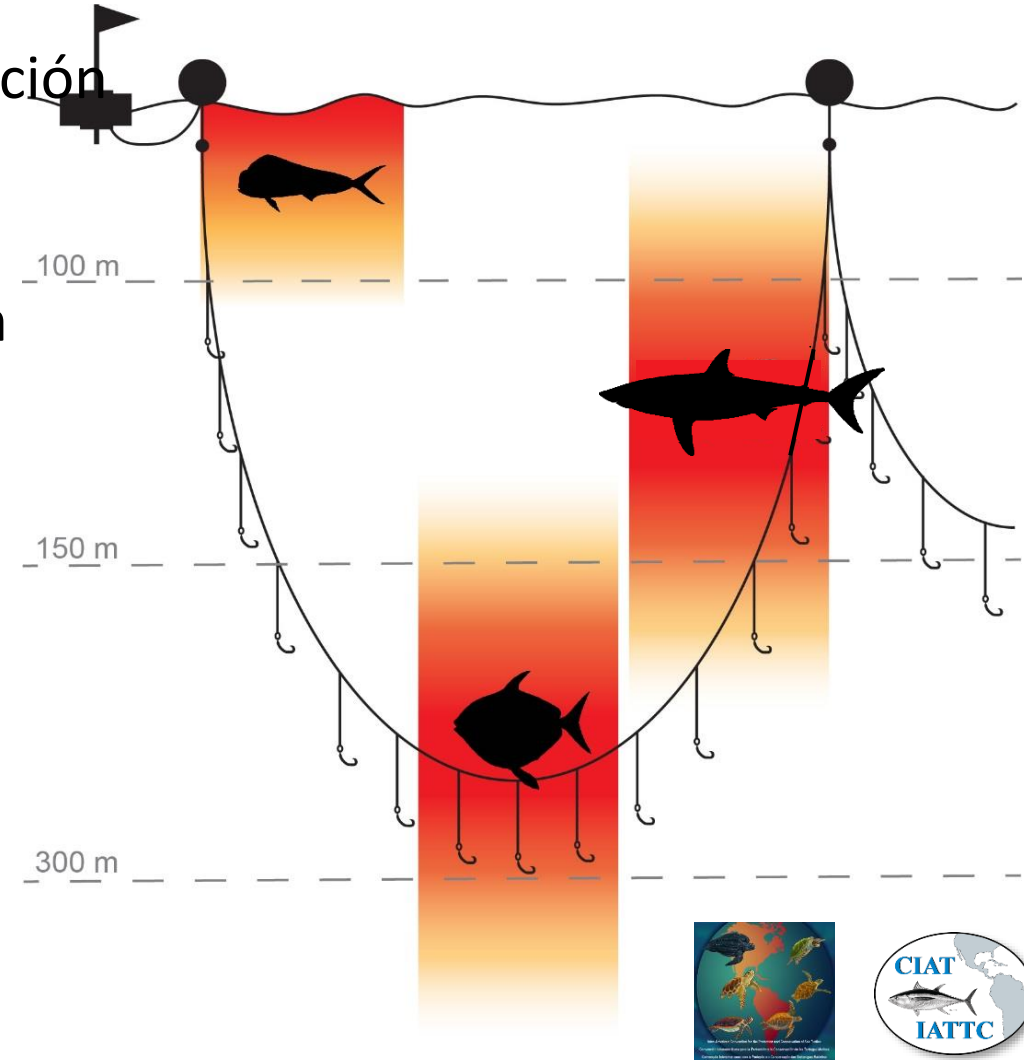
# Encontrabilidad

- A pesar de la alta superposición horizontal, las tortugas pueden no encontrar el aparejo
- Proporción de superposición vertical de la distribución
  - Estudios de marcado electrónico
  - Opinión de expertos
- Rango de profundidad de la tortuga laúd: 0–300 m



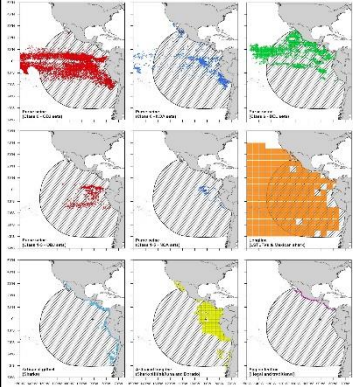
# Encontrabilidad

- A pesar de la alta superposición horizontal, las tortugas pueden no encontrar el aparejo
- Proporción de superposición vertical de la distribución
  - Estudios de marcado electrónico
  - Opinión de expertos
- Rango de profundidad de la tortuga laúd: 0–300 m
- Profundidades de arte definidas:
  - Lances “profundos” de palangre industrial (0–300 m)
  - Lances “someros” de palangre artesanal (0–80 m)
  - Lances de cerco (buques de clase 6) (0–200 m)
  - Lances de cerco (buques de clases 1-5) (0–120 m)
  - Lances superficiales con red agallera artesanal (0–80 m)

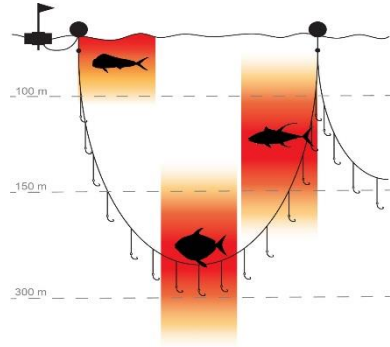


# Selectividad de contacto

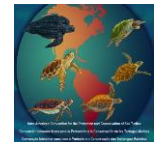
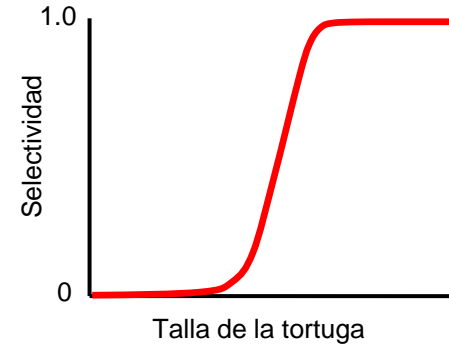
## Susceptibilidad - “Superposición volumétrica”



X

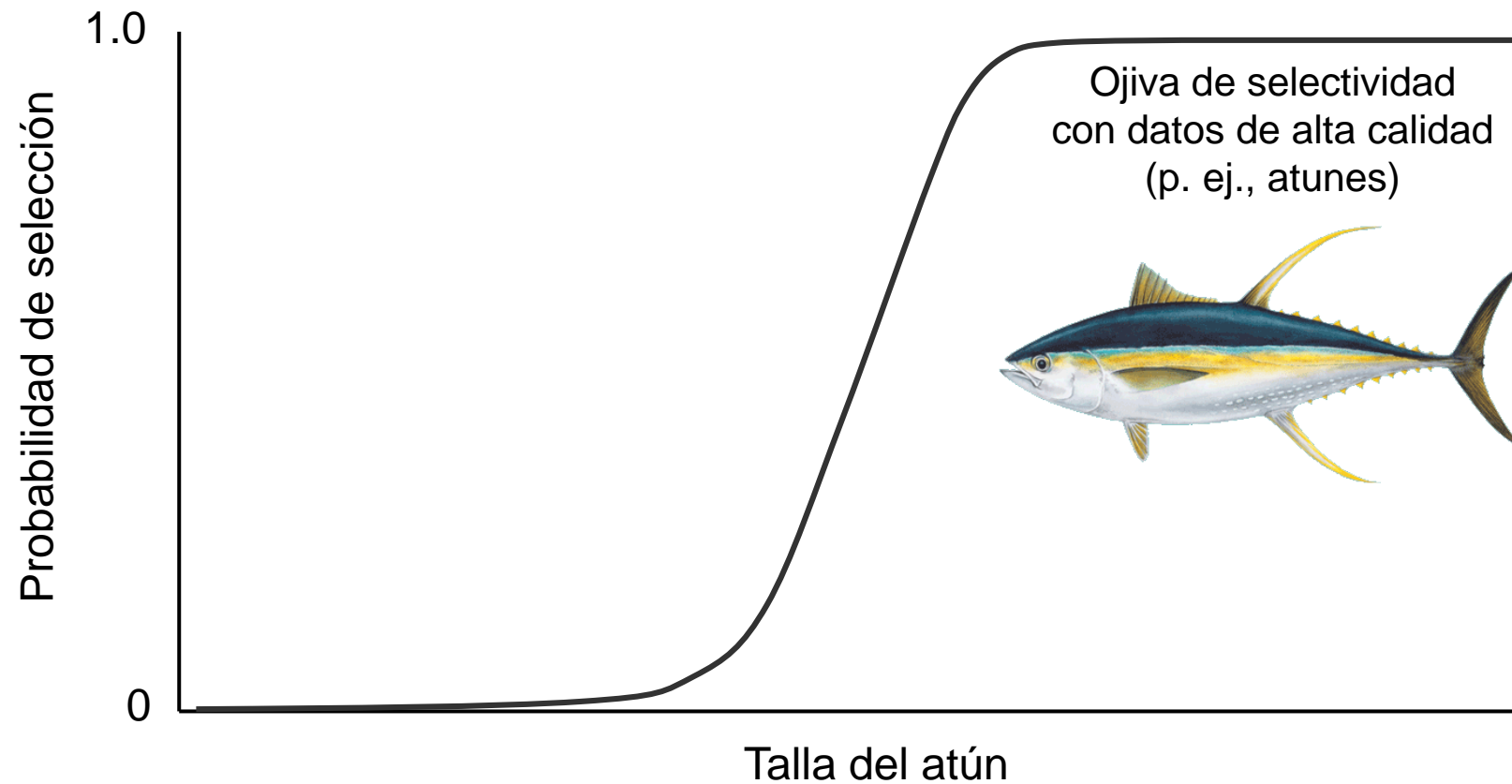


X



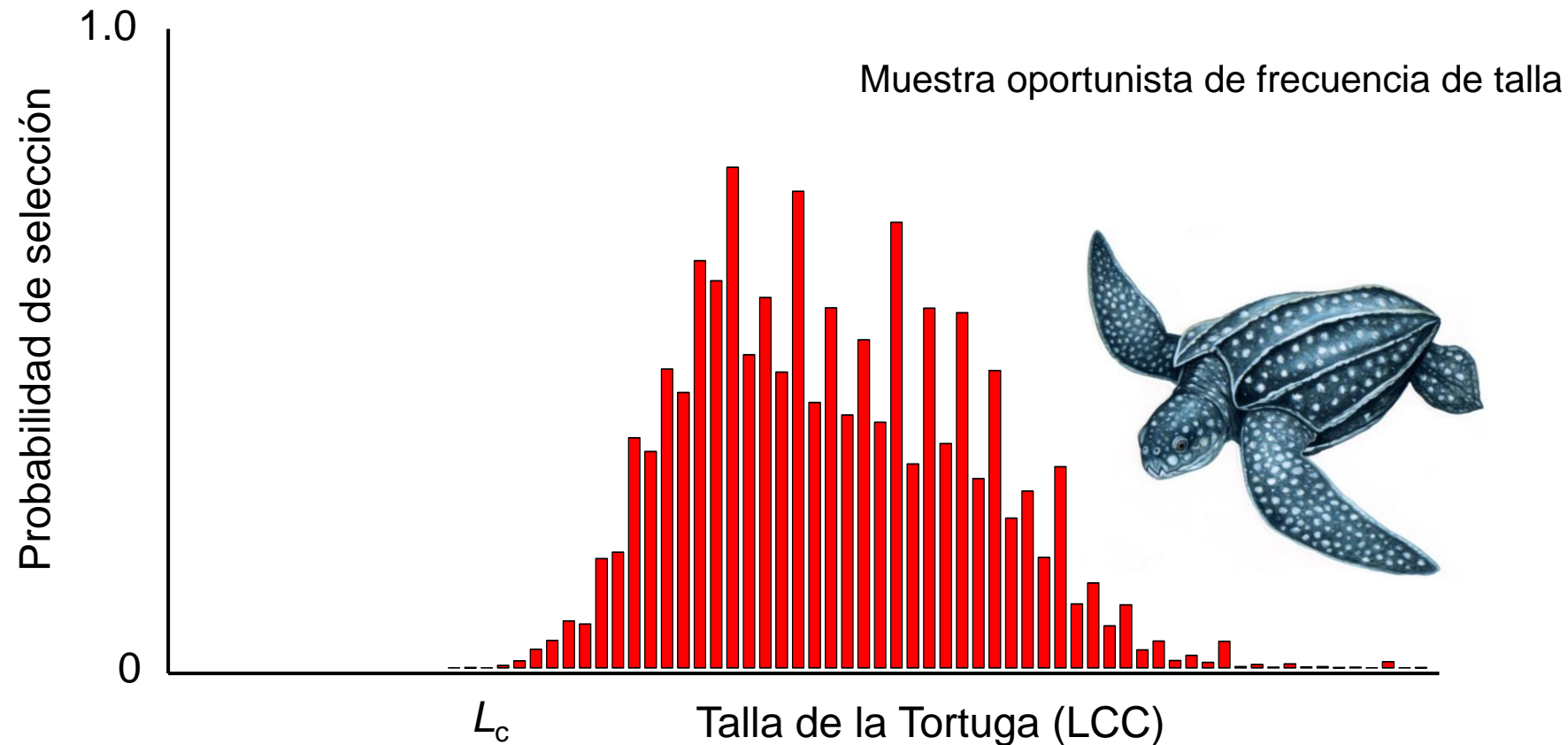
# Selectividad de contacto

- La función de selectividad es flexible según la disponibilidad de datos



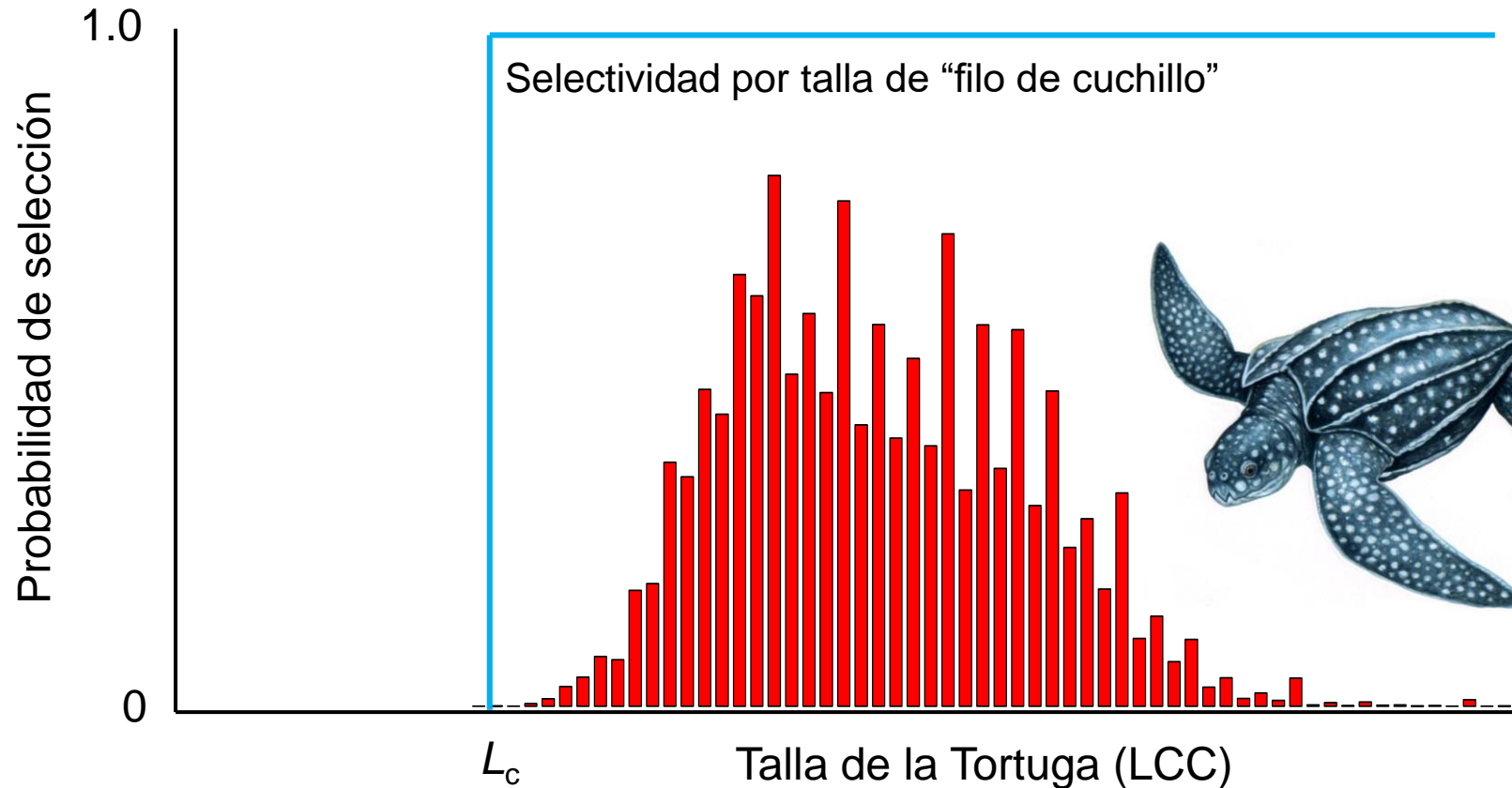
# Selectividad de contacto

- La función de selectividad es flexible según la disponibilidad de datos
- Datos de talla limitados debido a la baja incidencia de captura



# Selectividad de contacto

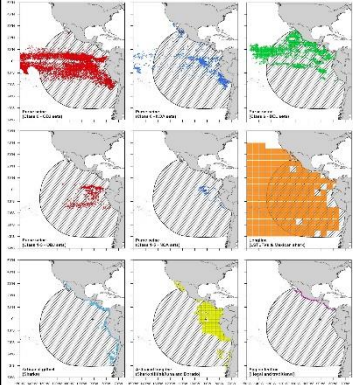
- La función de selectividad es flexible según la disponibilidad de datos
- Datos de talla limitados debido a la baja incidencia de captura



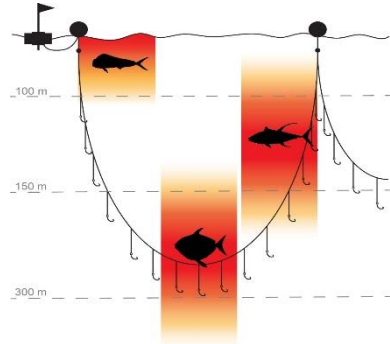


# Mortalidad poscaptura (MPC)

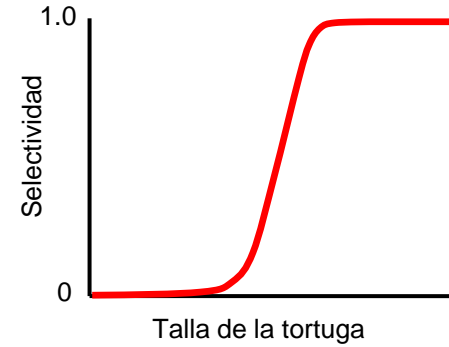
## Susceptibilidad - "Superposición volumétrica"



X

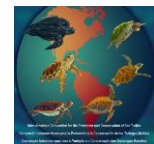


X



X

Mortalidad poscaptura



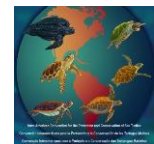
# Mortalidad poscaptura (MPC)

- Mortalidad en embarcación: entre la interacción con el aparejo y la liberación (observada)
- Mortalidad posliberación: mortalidad dentro de los 30 días siguientes a la liberación (marcado)



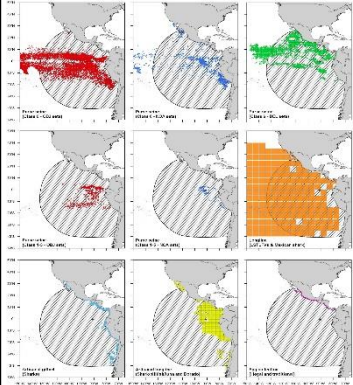
# Mortalidad poscaptura (MPC)

- Los valores de MPC se basan en valores publicados y revisión de expertos
- La incertidumbre de los valores se captura en una distribución triangular usada desde el valor mínimo hasta el máximo, y el “más probable”
- Los valores de referencia fueron:
  - Palangre industrial: **0.4** (0.2 – 0.6)
  - Cerco industrial: **0.05** (0.01 – 0.1)
  - Palangre “artesanal” de pequeña escala: **0.25** (0.1 – 0.4)
  - Red agallera “artesanal” de pequeña escala: **0.5** (0.2 – 0.6)
  - Recolección de huevos: **1.0**
- Disminución estimada de MPC debido a medidas de conservación, **suponiendo un 100% de cumplimiento, en toda la flota**

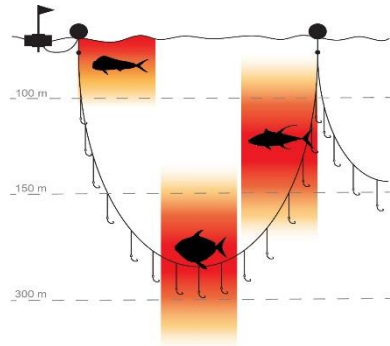


# EASI-Fish: un panorama general

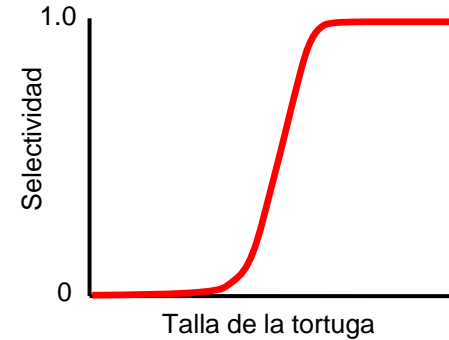
## Susceptibilidad - "Superposición volumétrica"



**X**



**X**



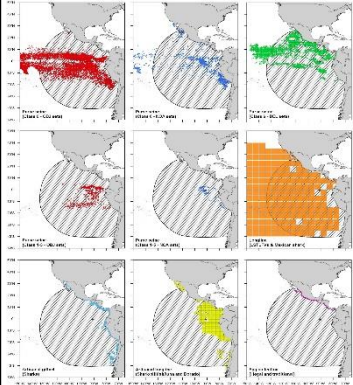
**X**

Mortalidad poscaptura = Mortalidad por pesca  
( $f \rightarrow F$ )

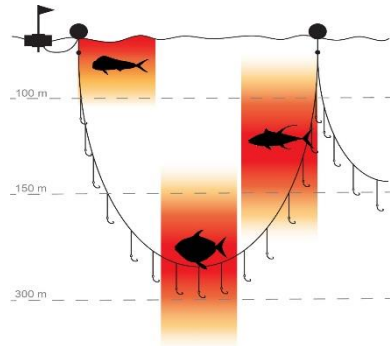


# EASI-Fish: un panorama general

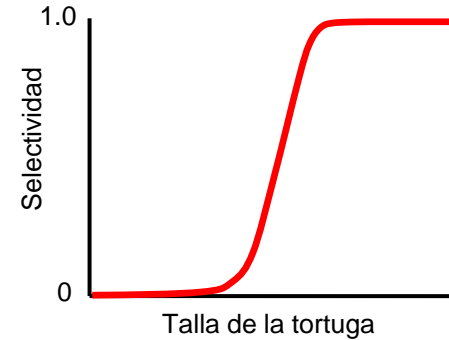
## Susceptibilidad - "Superposición volumétrica"



X



X

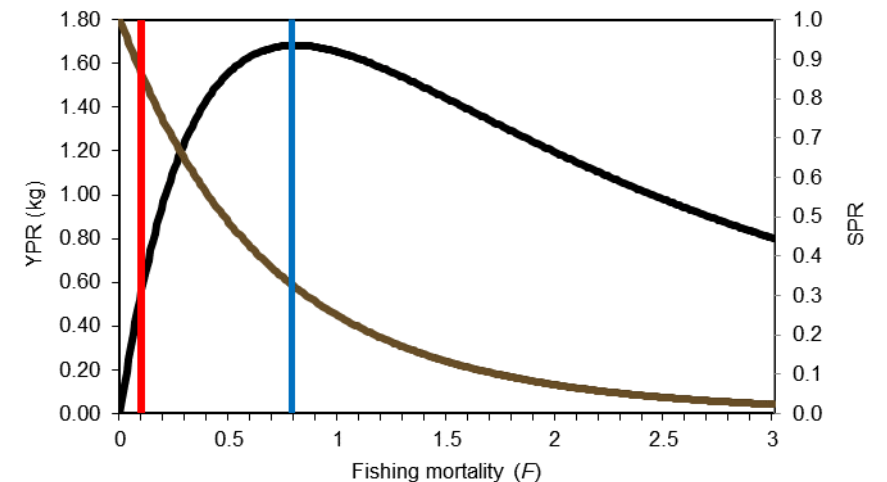


X

Mortalidad poscaptura = Mortalidad por pesca  
( $f \rightarrow F$ )



## Productividad - YPR



# Productividad: modelos por recluta

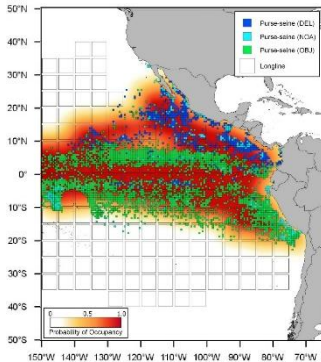
1. Modelo de rendimiento por recluta basado en talla (Chen y Gordon 1997)
    - Puntos de referencia biológicos (PRB)  $F_{2018}$  y precautorios  $F_{80\%}$  de mortalidad por pesca de tortugas laúd
  2. Biomasa reproductora del stock por recluta (BSR) correspondiente:
    - PRB basados en biomasa  $BSR_{2018}$  y precautorios  $BSR_{80\%}$
- Incertidumbre de los parámetros (p. ej., MPC) - 10,000 simulaciones de Montecarlo

	$t_{\max}$ (yrs)	$L_{\inf}$ (yr <sup>-1</sup> )	$K$ (yr <sup>-1</sup> )	Talla-peso $a$	Talla-peso $b$	$L_{50}$ (cm)	$M$ (yr <sup>-1</sup> )
Valor(es) de parámetros	48	147.6	0.286	0.0214	2.86	129.7	0.295–0.937
Fuente de datos	Jones et al. (2011)	Zug y Parham (1996)	Zug y Parham (1996)	Jones et al. (2011)	Jones et al. (2011)	Avens et al. (2020)	Santidrián Tomillo et al. (2017); The Laúd OPO Network (2020)

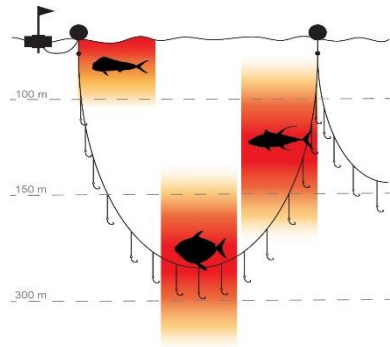


# Estado de vulnerabilidad

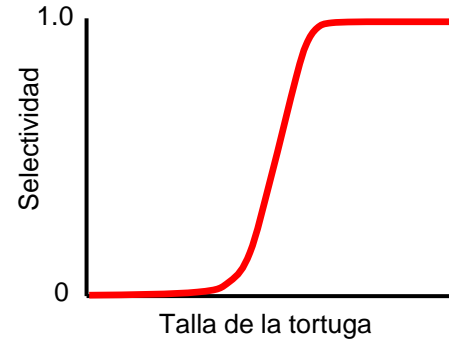
## Susceptibilidad - "Superposición volumétrica"



X



X

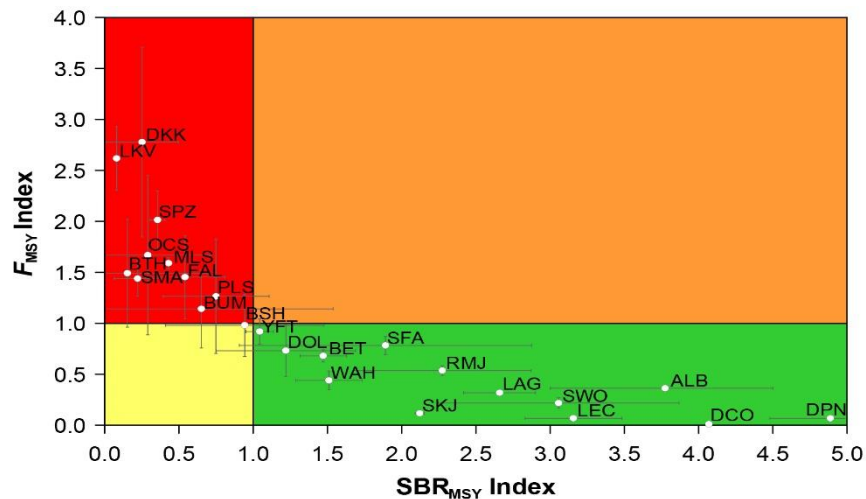


X

Mortalidad poscaptura = Mortalidad por pesca  
( $f \rightarrow F$ )



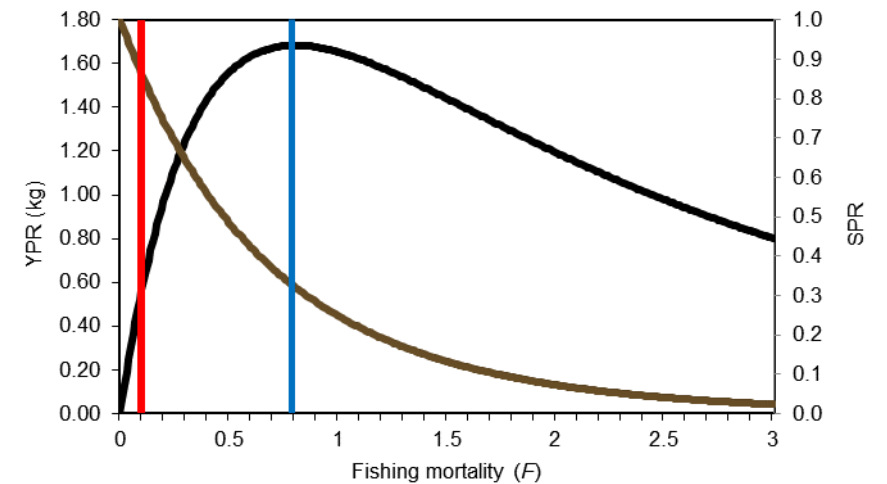
## Estado de vulnerabilidad



Valores de PRB

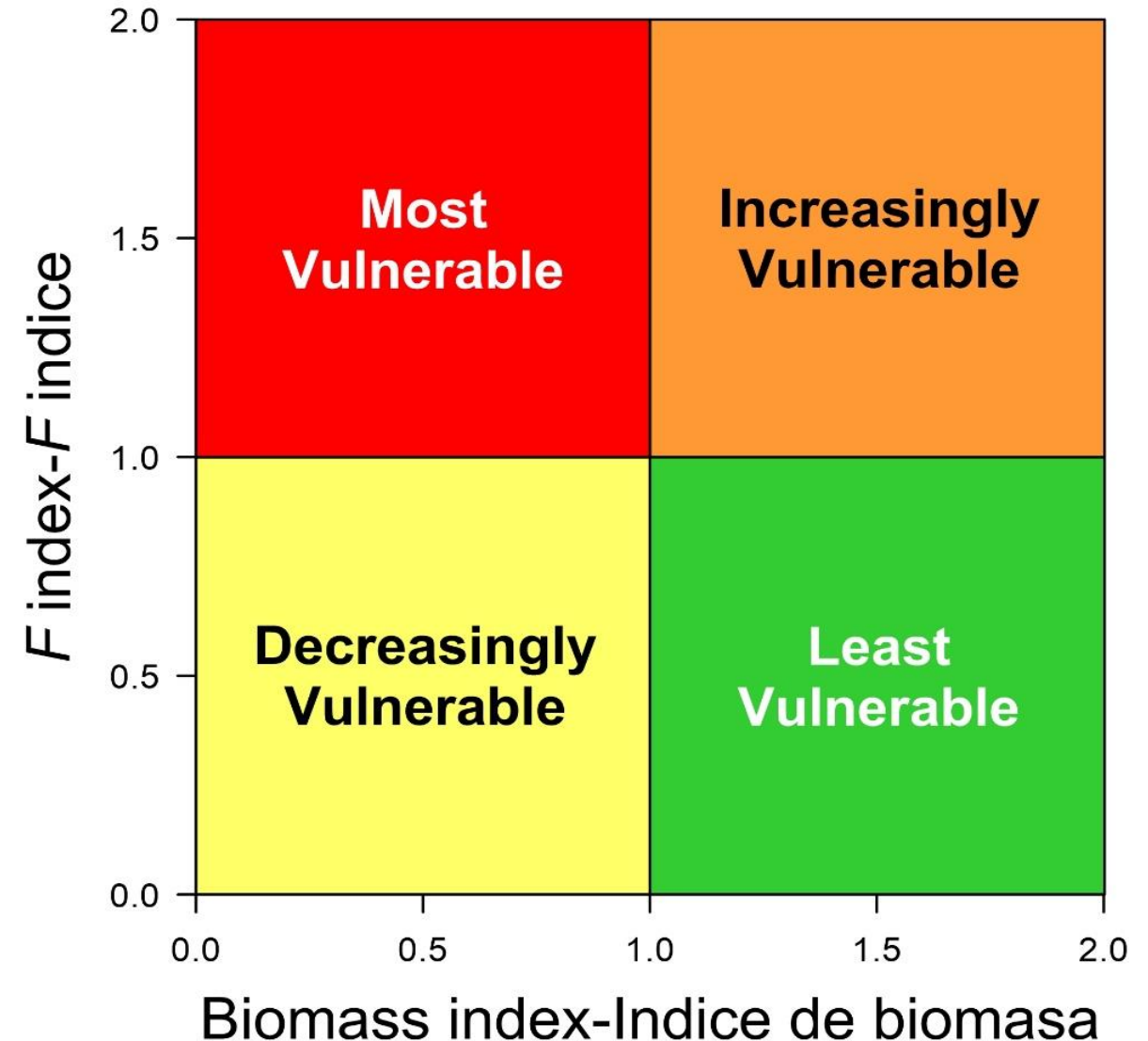


## Productividad - YPR



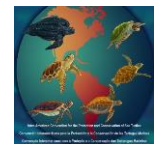
# Estado de vulnerabilidad

- PRB tradicionales usados para definir el estado de vulnerabilidad
- EASI-Fish no es una evaluación de la población y no define la condición de la población



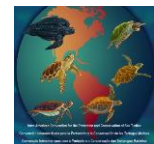


Uso de **EASI-Fish** para cuantificar la vulnerabilidad y explorar la posible eficacia de las medidas de conservación y ordenación en la Resolución C-19-04 de la CIAT



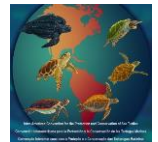
# Exploración de MCM para reducir la vulnerabilidad

- Debido a que EASI-Fish es espacialmente explícito, se pueden explorar MCM específicas (por ejemplo, vedas espaciales) para reducir la vulnerabilidad de una especie
- Se examinaron varias pesquerías, datos de esfuerzo de la CIAT, estudios publicados
  - Pesquería palangrera “industrial” (buques atuneros palangreros grandes)
  - Pesquería cerquera “industrial” (buques de clase 6) – lances OBJ, NOA y DOL
  - Pesquería cerquera pequeña (buques de clases 1-5) – lances OBJ y NOA
  - Palangre “artesanal” de pequeña escala (combinado)
  - Red agallera “artesanal” de pequeña escala (combinado)
  - Recolección de huevos

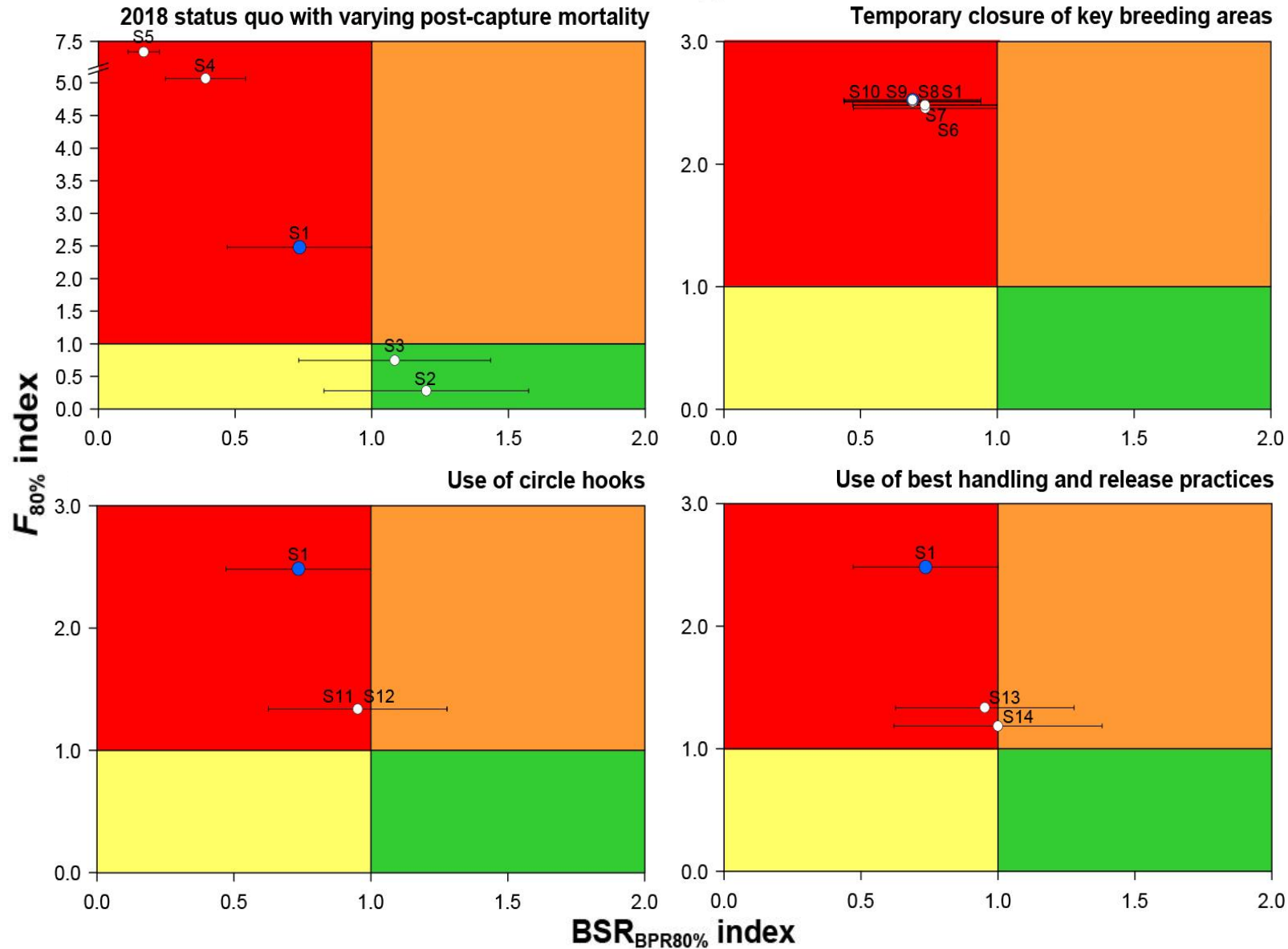


# Exploración de MCM para reducir la vulnerabilidad

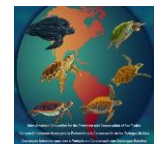
- Debido a que EASI-Fish es espacialmente explícito, se pueden explorar MCM específicas (por ejemplo, vedas espaciales) para reducir la vulnerabilidad de una especie
- Se modelaron 39 MCM, incluyendo medidas de la C-19-04, y otras:
  - El estado de vulnerabilidad de *statu quo* para 2018
  - Extensión de la veda actual de 72 días para la pesquería de cerco en el OPO entero
  - Veda temporal en áreas adyacentes a las playas de anidación
  - Reducción de MPC debido a:
    - uso de anzuelos circulares grandes
    - uso de mejores prácticas de manipulación y liberación (por ejemplo, FAO)
  - Combinaciones de los escenarios anteriores solo en pesquerías industriales, solo en pesquerías artesanales, o en todas las pesquerías



# Escenarios de MCM: vedas en áreas de reproducción, anzuelos circulares, mejores prácticas

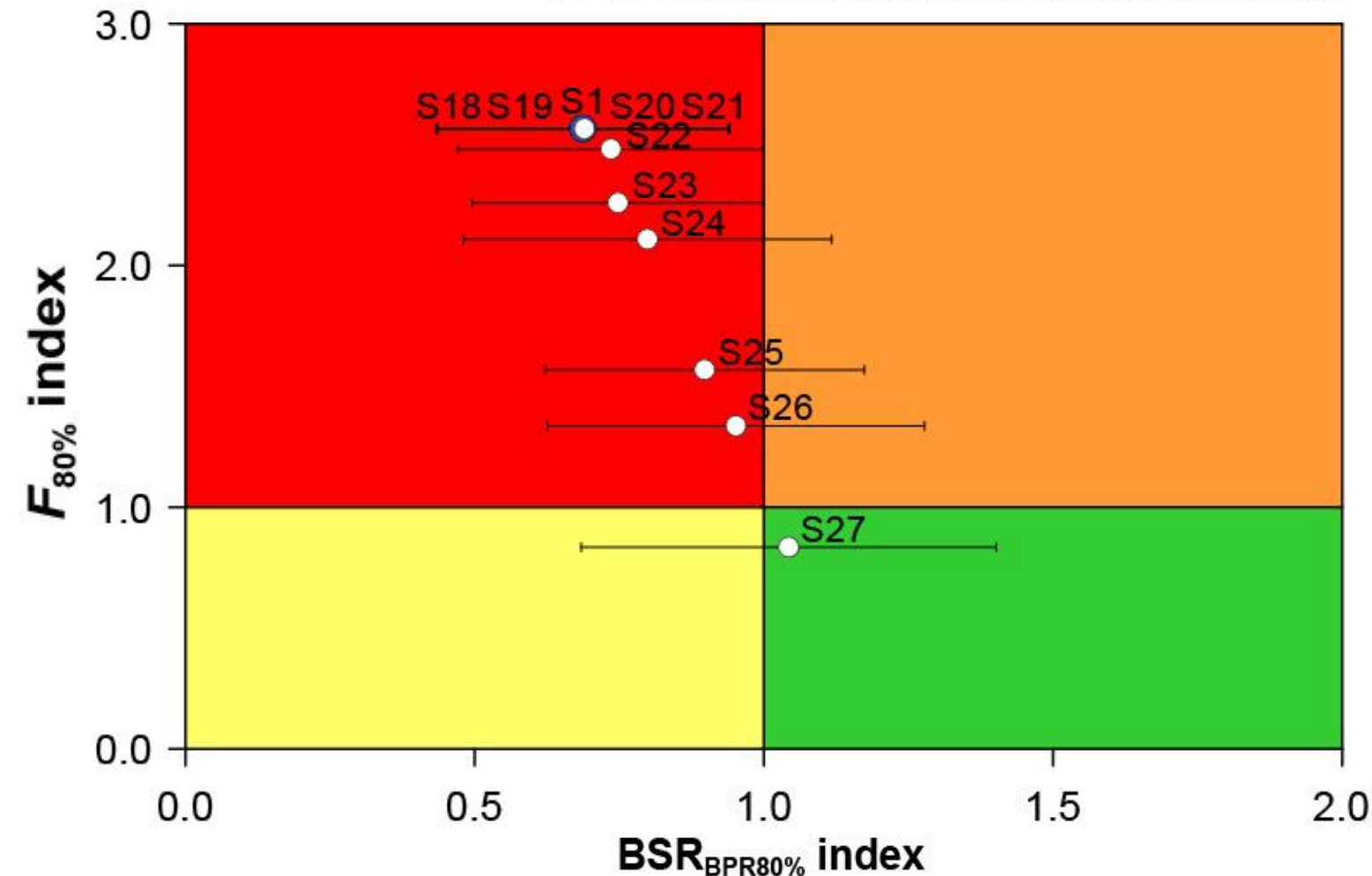


- La MPC por sí sola tiene un mayor efecto comparada con el *Statu Quo* (S1 – punto azul)
- Las vedas en áreas de reproducción por sí solas tienen poco efecto
- Los ganchos circulares y las mejores prácticas mejoran la vulnerabilidad, pero no lo suficiente como para cambiar el estado

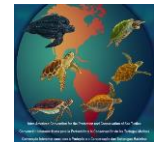


# Escenario de MCM: vedas en el OPO entero

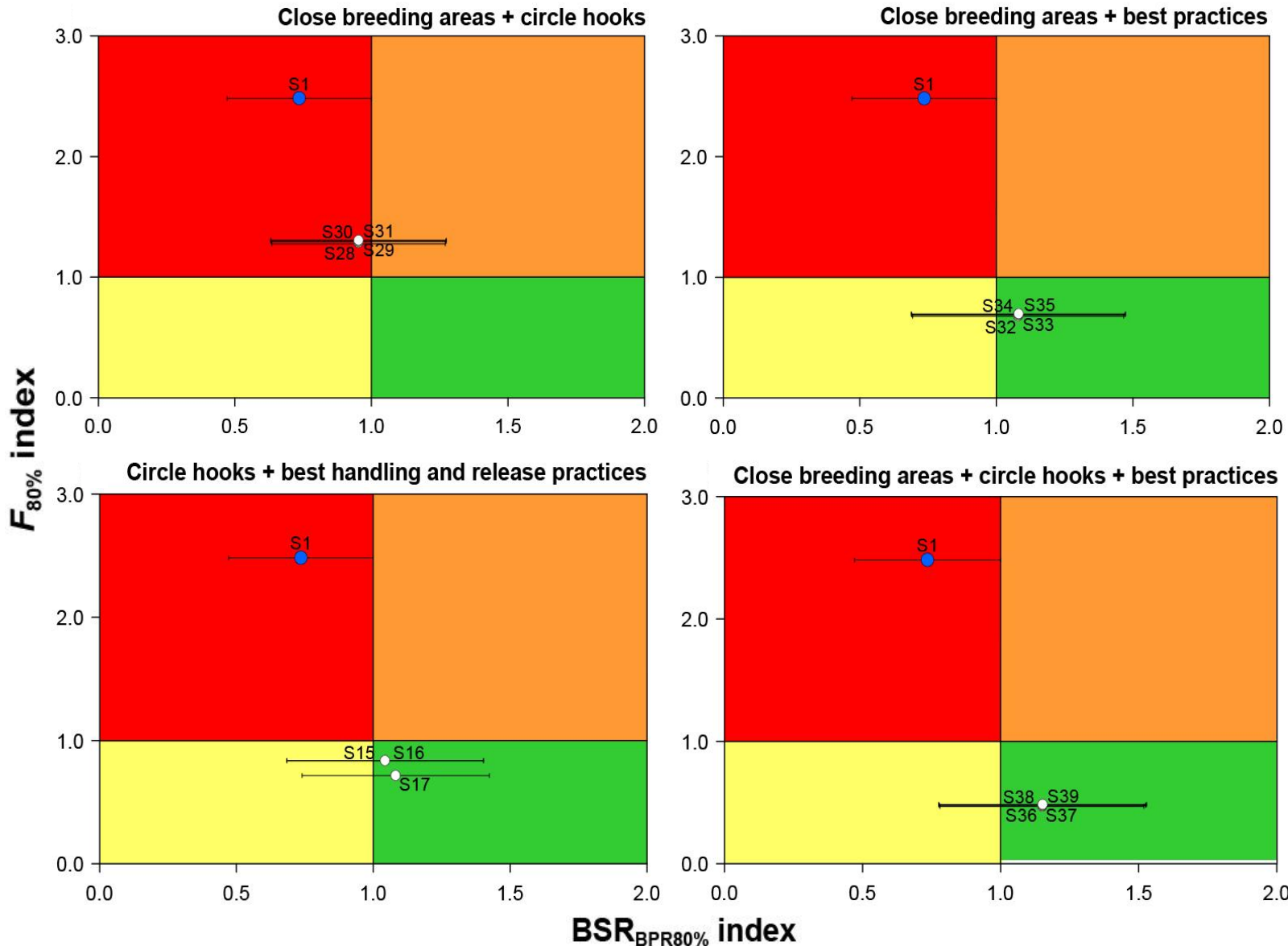
EPO-wide closure to industrial fleets



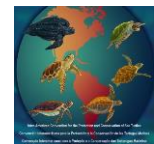
- Las vedas para la flota industrial en el OPO entero reducen la vulnerabilidad con una duración cada vez mayor, pero solo una veda de 270 días es suficiente



# Escenario de MCM: combinaciones de medidas

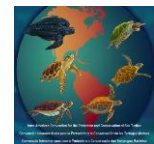


- Vedas en áreas de reproducción + anzuelos circulares mejoran la vulnerabilidad, pero no lo suficiente
- Vedas en áreas de reproducción + mejores prácticas = mejora significativa
- Anzuelos circulares + mejores prácticas = mejora significativa
- Anzuelos circulares + mejores prácticas + vedas en áreas de reproducción = mayores mejoras



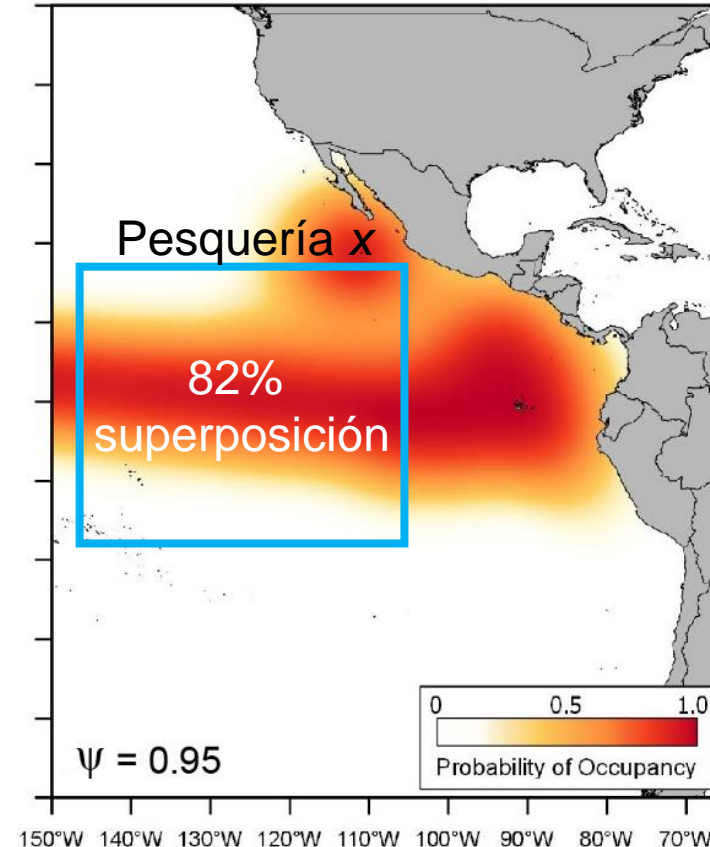
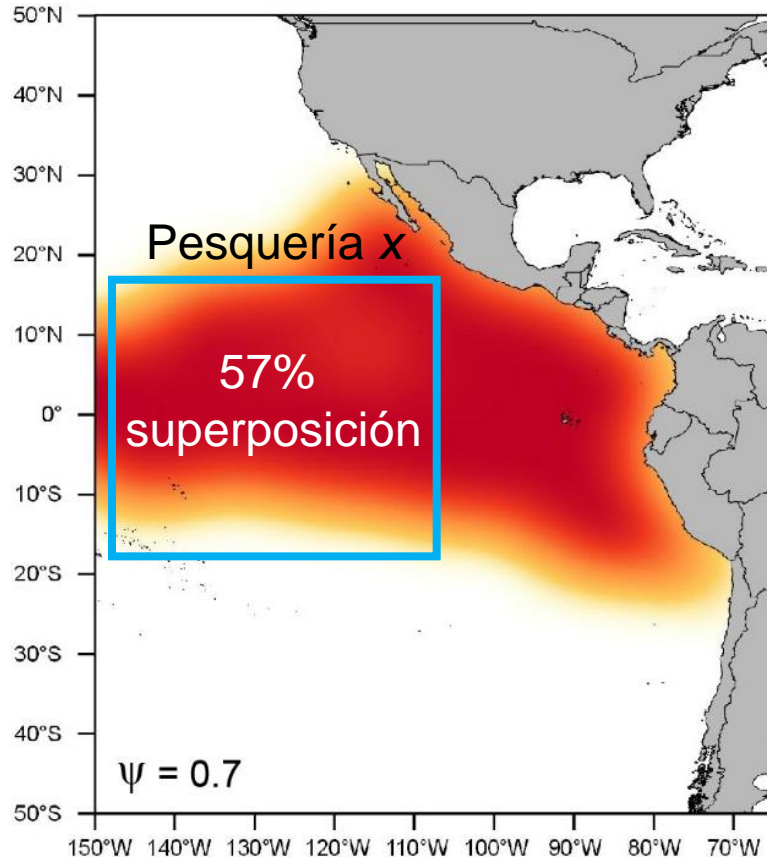
# Conclusiones

- La Resolución C-19-04 de la CIAT contiene medidas de conservación que podrían reducir significativamente la vulnerabilidad de las tortugas laúd a la pesca
- La mayoría de las medidas individuales redujeron la vulnerabilidad, pero no lo suficiente (por ejemplo, el uso de anzuelos circulares grandes)
- Pero la combinación de múltiples medidas tuvo los beneficios más positivos
- Reducir la mortalidad poscaptura es fundamental y es viable
- Las vedas son inefectivas debido a la pequeña huella de pesca (¿falta de datos?)
- EASI-Fish proporcionó un primer paso hacia la comprensión de la posible eficacia de las medidas de la Resolución C-19-04 para las especies de captura incidental con datos limitados
- Pero hay varias áreas para mejorar el modelo



# “Mapa base” de distribución de especies

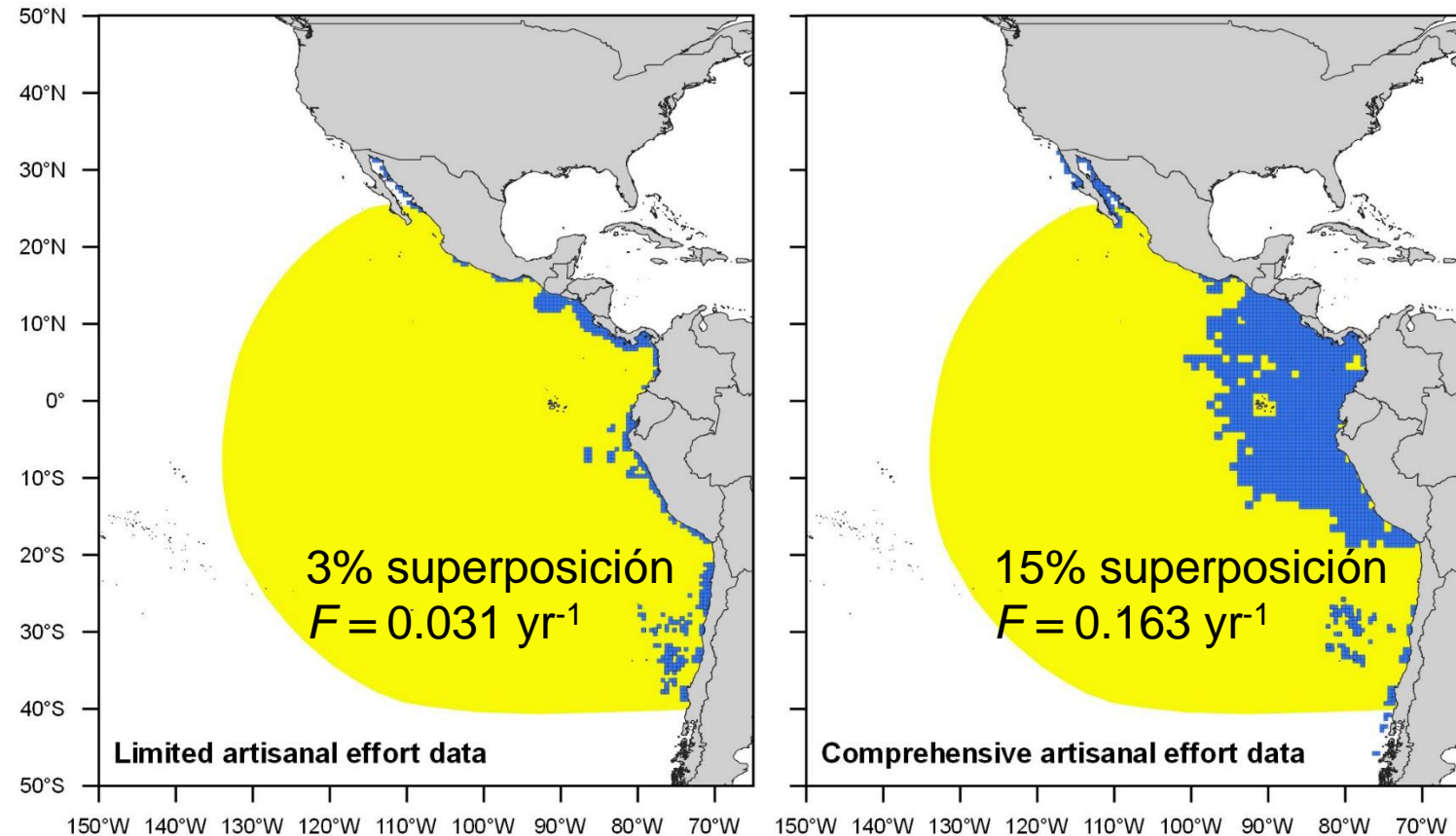
- El mapa de distribución de especies afecta en gran medida las estimaciones de la mortalidad por pesca
- Mayor distribución espacial = menor impacto relativo de la pesca
- La distribución anual debe incluir las áreas de reproducción/no reproducción





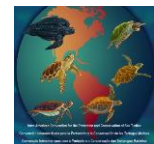
# Distribución del esfuerzo de pesca

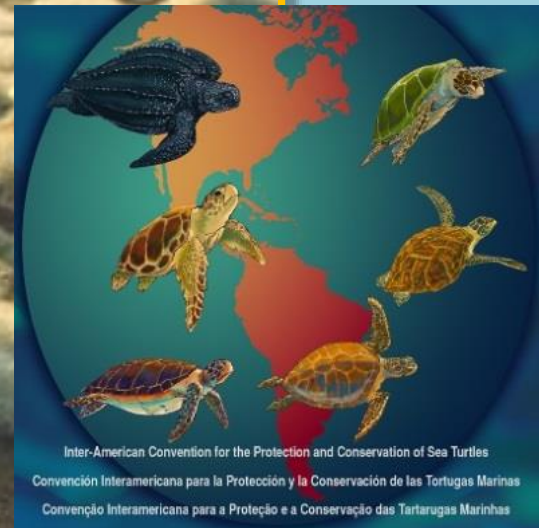
- La distribución del esfuerzo de pesca también afecta las estimaciones de la mortalidad por pesca
- Huella de pesca más pequeña (datos limitados) = menor impacto relativo de la pesca
- Dada la elevada captura incidental costera, se necesitan mejores datos del esfuerzo de pesca artesanal
- Proyecto de tiburones en Centroamérica de la CIAT
- Datos de cerqueros pequeños de TUNACONS
- Varios programas nacionales



# Consideraciones adicionales para el trabajo futuro

- Efectividad de las medidas en pesquerías de pequeña escala vs. industriales
- Explorar cómo se pueden implementar diferentes medidas (por ejemplo, diferentes tipos de ordenación espacial)
- Comparar los efectos de las medidas en las especies objetivo (captura y economía)
- Mejorar la recolección de datos de esfuerzo de pesca, captura incidental observada y reportada
  - Los CPC de la CIAT remiten datos de observadores en palangreros por lance individual desde 2013
  - En 2022, la Resolución C-19-04 requerirá que **TODOS los lances no observados** registren las interacciones con tortugas
- Incluir todas las vedas espaciales y temporales en el OPO dentro/fuera de las ZEE
  - “Corralito” OPO, Parque Nacional Revillagigedo (México), Parque Nacional Galápagos (Ecuador)
  - No incluidos: Santuario Malpelo (Colombia), Cabo Blanco (Costa Rica)





¿Preguntas?

# Evaluación de “prueba de concepto”

- 4 pesquerías en una evaluación de "prueba de concepto" de EASI-Fish en 2018
  - Pesquerías “industriales” de palangre y de cerco en el OPO (NOA, DEL, OBJ)
- 24 especies representativas
  - 6 teleósteos objetivo
  - 6 teleósteos no objetivo
  - 6 tiburones
  - 2 rayas
  - 2 delfines
  - 2 tortugas marinas

Vol. 625: 89–113, 2019  
<https://doi.org/10.3354/meps13032>

MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES  
Mar Ecol Prog Ser

Published August 29

## **Ecological Assessment of the Sustainable Impacts of Fisheries (EASI-Fish): a flexible vulnerability assessment approach to quantify the cumulative impacts of fishing in data-limited settings**

Shane P. Griffiths<sup>1,\*</sup>, Kathleen Kesner-Reyes<sup>2</sup>, Cristina Garilao<sup>3</sup>, Leanne M. Duffy<sup>1</sup>,  
Marlon H. Román<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Inter-American Tropical Tuna Commission, 8901 La Jolla Shores Drive, La Jolla, CA 92037, USA

<sup>2</sup>Quantitative Aquatics, Inc., Khush Hall, International Rice Research Institute, Los Baños, 4031 Laguna, Philippines

<sup>3</sup>GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, 24148 Kiel, Germany

# Evaluación de “prueba de concepto”

- 4 pesquerías en una evaluación de "prueba de concepto" de EASI-Fish en 2018
  - Pesquerías “industriales” de palangre y de cerco en el OPO (NOA, DEL, OBJ)
- 24 especies representativas
  - 6 teleósteos objetivo
  - 6 teleósteos no objetivo
  - 6 tiburones
  - 2 rayas
  - 2 delfines
  - 2 tortugas marinas
- Evaluación de *Mobula* en 2018

