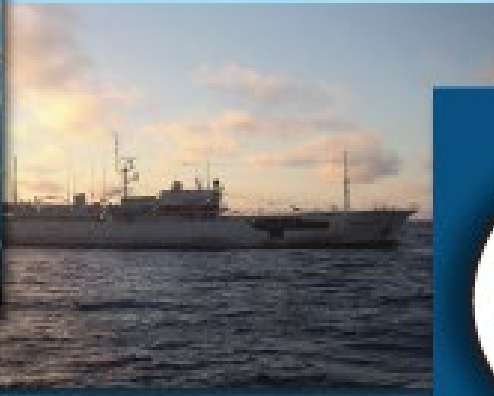


# Comisión Interamericana del Atún Tropical Inter-American Tropical Tuna Commission



## ESTUDIO PILOTO DEL PROGRAMA DE LIMITES POR BUQUE INDIVIDUAL PARA EL MONITOREO DE LAS CAPTURAS DE PATUDO: ACTUALIZACIÓN PILOT STUDY FOR THE INDIVIDUAL VESSEL LIMIT PROGRAM TO MONITOR BIGEYE TUNA CATCHES: UPDATE (SAC-13 INF-E)

Cleridy E. Lennert-Cody, Erick D. Largacha Delgado, William E. Paladines, Brad A. Wiley, Ernesto Altamirano Nieto, Nickolas W. Vogel, Mark N. Maunder, Anandamayee Majumdar, Alexandre Aires-da-Silva, Jean-François Pulvenis de Séligny

13<sup>a</sup> Reunión del Comité Científico Asesor , La Jolla, California, EE.UU., 16-20 de may de 2022  
13<sup>th</sup> Meeting of the Scientific Advisory Committee, La Jolla, California, USA, 16-20 May 2022

# Temario - Outline

- Antecedentes
  - Estudio piloto de Límites por Buque Individual (LBI), Fase 1:
    - Plan de muestreo
    - Ayuda de las tripulaciones y los descargadores
    - Preguntas que deben abordarse
  - Estudio piloto de LBI, Fase 2
- Background
  - Individual Vessel Limit (IVL) pilot study, Phase 1:
    - Sampling plan
    - Vessel crew and unloader assistance
    - Questions to be addressed
  - IVL pilot study, Phase 2

# Antecedentes - Background

- La resolución C-21-04 estableció un programa de LBI para monitorear las capturas de patudo (BET) por viaje.
- Dos componentes de muestreo en puerto:
  - Un “programa reforzado de muestreo”
    - Estimación de las capturas de viajes en los que se considere que se ha capturado una cantidad considerable de BET.
  - Un “programa piloto”
    - Desarrollar y probar en campo diseños de muestreo para el programa reforzado de muestreo.
- Estudio piloto:
  - Fase 1 (julio – octubre 2022): recolección de datos para simulaciones para probar diseños de muestreo.
  - Fase 2 (noviembre – diciembre 2022): pruebas de campo de los diseños de muestreo de la Fase 1.
- Resolution C-21-04 established an IVL program to monitor bigeye tuna (BET) catches by trip.
- Two port-sampling components:
  - An “enhanced monitoring program”
    - Estimate catch of trips considered likely to have caught a significant amount of BET.
  - A “pilot program”
    - Develop and field-test sampling designs for the enhanced monitoring program.
- Pilot study:
  - Phase 1 (July – October 2022): collect data for computer simulations to test sampling designs.
  - Phase 2 (November – December 2022): field-test sampling designs from Phase 1.

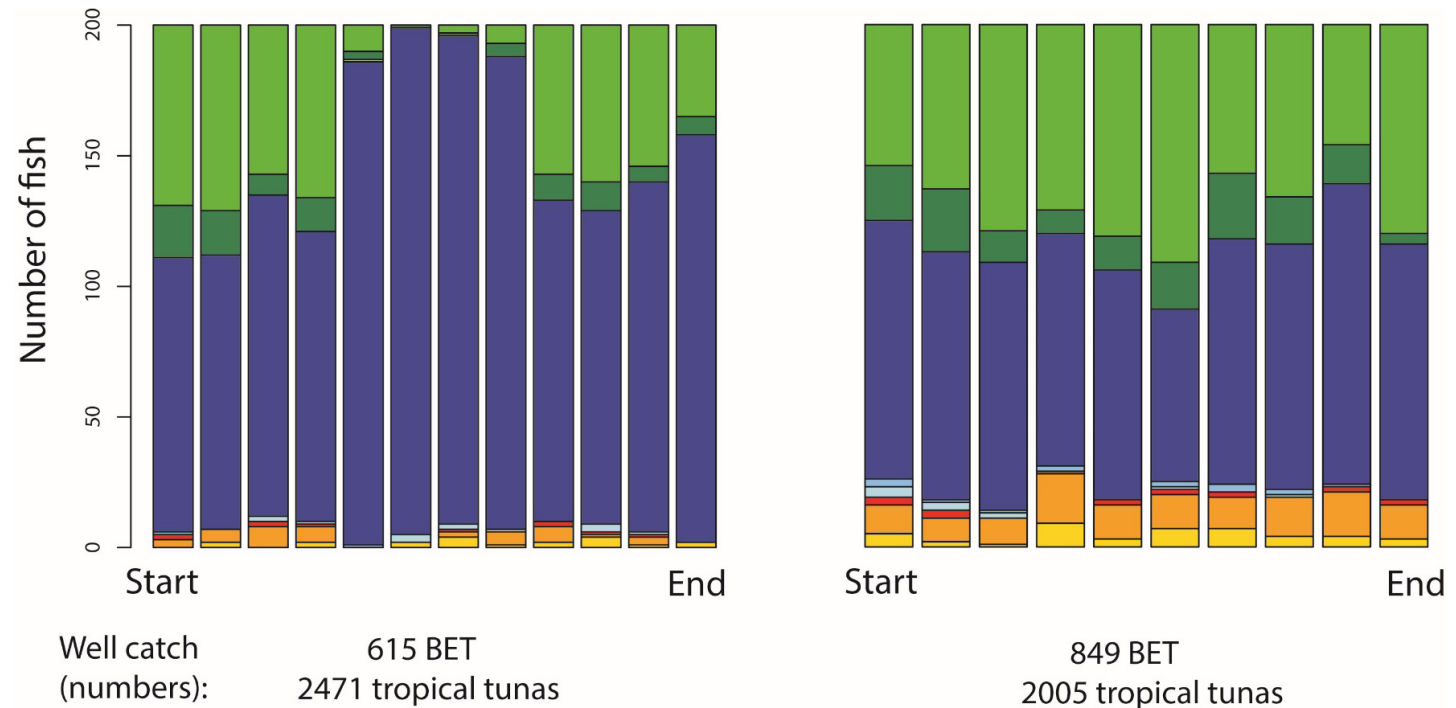
# Antecedentes - Background

- ¿Por qué es necesaria la Fase 1?
- Muestreo en puerto “habitual” de la CIAT:
  - una muestra por bodega;
  - protocolo no diseñado para la estimación de la captura a nivel de bodega o a nivel de viaje.
- Una muestra de la bodega derecha podría ser adecuada, pero no necesariamente para la bodega izquierda.

- Why is Phase 1 necessary?
- IATTC “regular” port-sampling:
  - one sample per well;
  - protocol not intended for estimation of well-level or trip-level catch.
- One sample from the right-hand well might be adequate, but not necessarily for left-hand well.

Datos de composición por especie de muestreo exhaustivo de bodegas de lances OBJ en 1999

Species composition data from exhaustive sampling of OBJ-set wells in 1999



# Plan de muestreo para la Fase 1 - Sampling plan for Phase 1

- Plan ideal: muestreo exhaustivo de la captura de una bodega.
  - Medir e identificar hasta el nivel de especie todos los peces en la bodega.
  - Llevar un control del orden de descarga de los peces.
- Sin embargo, esto no es práctico porque retrasaría considerablemente la descarga de la captura.
- El plan de muestreo debe ser un compromiso que genere datos útiles sin impactar significativamente la descarga de la captura.
- El protocolo se puede revisar en cierta medida después del periodo inicial de prueba.

- Ideal plan: exhaustive sampling of the catch of a well.
  - Measure and identify to species every fish in the well.
  - Keep track of the order in which fish are unloaded.
- However, this is not practical because it would significantly delay catch unloading.
- Sampling plan must be a compromise, generating useful data without significantly impacting catch unloading.
- Protocol may be revised somewhat following initial testing period.

# Plan de muestreo para la Fase 1 - Sampling plan for Phase 1

- Realizar la Fase 1 principalmente en los puertos de Manta y Posorja, Ecuador, donde se descarga gran parte de la captura de BET.
- Los viajes y las bodegas se seleccionarán para el muestreo en función de sus características operacionales asociadas.
- Se podrá seleccionar más de una bodega para el muestreo de un mismo viaje.
- Interés en muestrear bodegas con capturas de:
  - Lances sobre objetos flotantes (OBJ) únicamente; lances no asociados (NOA) únicamente
  - Mezcla de lances OBJ-NOA
  - Diferentes áreas del OPO
  - Diferentes métodos de descarga ('en seco'; 'flotación' + 'en seco')
- Conduct Phase 1 primarily in the ports of Manta and Posorja, Ecuador, where much of the BET catch is unloaded.
- Trips and wells will be selected for sampling depending on their associated operational characteristics.
- More than one well may be selected for sampling from the same trip.
- Interested in sampling wells with catch from:
  - Floating-object (OBJ) sets only; unassociated (NOA) sets only
  - OBJ-NOA mix
  - Different areas of the EPO
  - Different unloading methods ('dry'; 'flotation' + 'dry')



# Plan de muestreo para la Fase 1 - Sampling plan for Phase 1

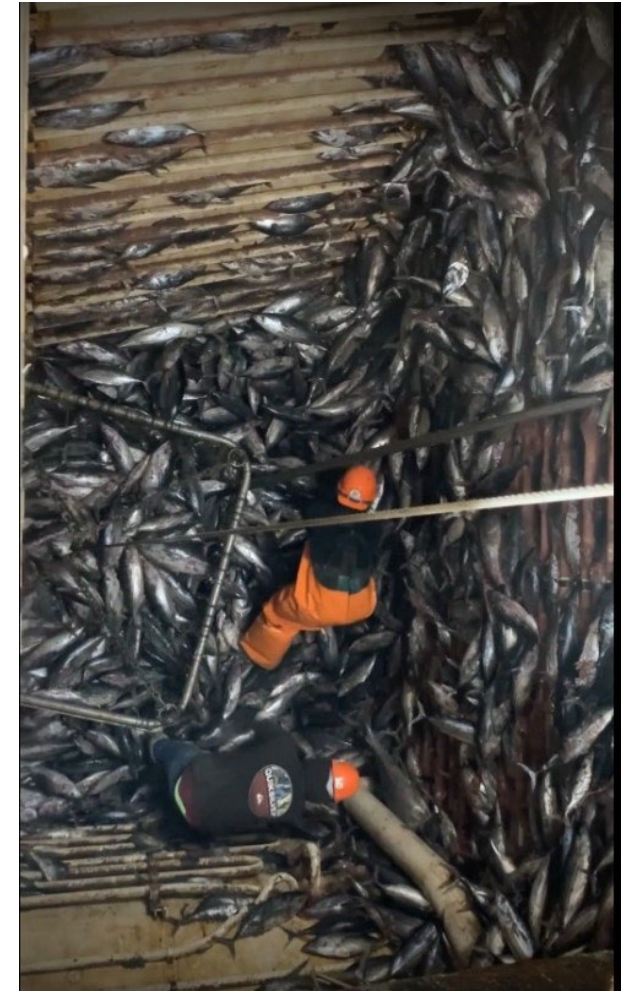
- Equipo de muestreo: 4 muestreadores.
- Un equipo de muestreo realizará un muestreo exhaustivo de una bodega por día.
- Los cuatro muestreadores del equipo tendrán las siguientes tareas:
  - Un muestreador en la boca de la bodega contará los “grupos de peces” conforme se vayan descargando y seleccionará cada  $n^{\text{ésimo}}$  grupo para el muestreo.
  - Dos muestreadores medirán e identificarán hasta el nivel de especie cada pez de cada  $n^{\text{ésimo}}$  grupo de peces;
  - Un muestreador registrará las identificaciones de especies y las medidas de talla.
- Intentar que  $n \leq 10$ , para que se muestree al menos 10% de la captura en una bodega.

- A sampling team: 4 samplers.
- A sampling team will extensively sample one well per day.
- The four samplers of a team will have the following tasks:
  - one sampler at the well head counting “groups of fish” as they are unloaded, and selecting every  $n^{\text{th}}$  group for sampling.
  - two samplers measure, and identify to species, each fish in every  $n^{\text{th}}$  group of fish;
  - one sampler records the species identifications and length measurements.
- Attempt to have  $n \leq 10$ , so that at least about 10% of the catch in a well is sampled.

# Plan de muestreo para la Fase 1 - Sampling plan for Phase 1



Descarga 'en seco'  
'Dry' unloading





# Ayuda de las tripulaciones y los descargadores

## Assistance from crew and unloaders

- La ayuda de las tripulaciones y los descargadores es esencial para el éxito de la Fase 1.
- Ayudar al equipo de muestreo mediante:
  - Dejar espacio en y cerca de la boca de la bodega para los muestreadores.
  - Ayudar a los muestreadores a mover el grupo de peces de la boca de la bodega para que sean muestreados.
  - Devolver el grupo de peces muestreado al siguiente paso del proceso de descarga.
  - Retrasar brevemente la descarga si el equipo de muestreo no logra seguir el ritmo.
- Vessel crew and unloader assistance essential to the success of Phase 1.
- Assist sampling team by:
  - Providing space for samplers at and near the well head.
  - Assisting samplers in moving the group of fish to be sampled away from well head.
  - Returning the sampled group of fish to the next step in the unloading process.
  - Delay unloading briefly if the sampling team falls behind.

# Preguntas a abordar en la Fase 1 - Questions to address in Phase 1

- Mediante simulaciones por computadora, se intentarán contestar las siguientes preguntas:
  - ¿Existen cambios significativos en la composición por especie y/o talla de la captura en el transcurso de los procesos de descarga?
  - De ser así, ¿la magnitud de los cambios difiere según el tipo de lance o el área de la captura, o según el método de descarga?

- Through computer simulations, will attempt to answer the following questions:
  - Are there significant changes in the species and/or length composition of the catch over the course of the unloading processes?
  - If so, do the magnitude of the changes differ by set type or area of the catch, or by unloading method?

# Preguntas a abordar en la Fase 1 - Questions to address in Phase 1

- ¿Cuántas muestras por bodega deberían recolectarse (y de cuántos peces) para estimar mejor la composición de la captura de una bodega y su varianza?
- ¿Deberían diferir los parámetros de muestreo en función del tipo de lance y del área de captura o del método de descarga?
- Si más de una bodega de un viaje contiene capturas del mismo "estrato", ¿el muestreo debería centrarse en obtener al menos una muestra de cada bodega o en obtener múltiples muestras de una de las bodegas?

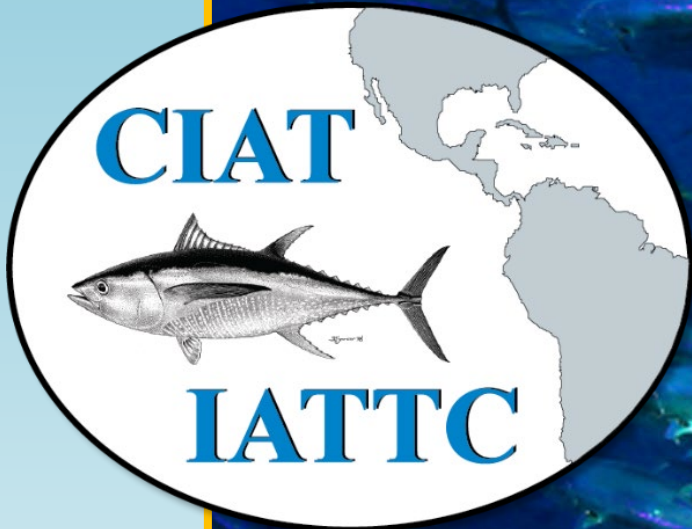
- How many samples per well should be collected (and of how many fish) to best estimate the catch composition of a well and its variance?
- Should sampling parameters differ depending on the set type(s) and area of the catch or the unloading method?
- If more than one well of a trip contains catch from the same "stratum," should sampling be focused on obtaining at least one sample from each well or on obtaining multiple samples from one of the wells?

# Fase 2 del estudio piloto - Phase 2 of pilot study

- Objetivo: probar los mejores protocolos de muestreo identificados en la Fase 1 para:
  - Identificar y mitigar cualquier problema logístico.
  - Estimar la composición de la captura a nivel de viaje (y su varianza) para compararla con las estimaciones de enlatadoras y observadores (bitácora).
- Viajes seleccionados en función de la composición de la captura actual e histórica y de las características operacionales.
- Muestreo de múltiples bodegas por viaje.
- De ser posible, el muestreo se realizará en algunos otros puertos además de Manta y Posorja.

- Purpose: test the best sampling protocol(s) identified in Phase 1 to:
  - Identify and mitigate any logistical issues.
  - Estimate trip-level catch composition (and its variance) for comparison to cannery and observer (logbook) estimates.
- Trips selected based on current and historical catch composition and operational characteristics.
- Multiple wells per trip will be sampled.
- If possible, sampling will take place in a few other ports besides Manta and Posorja.





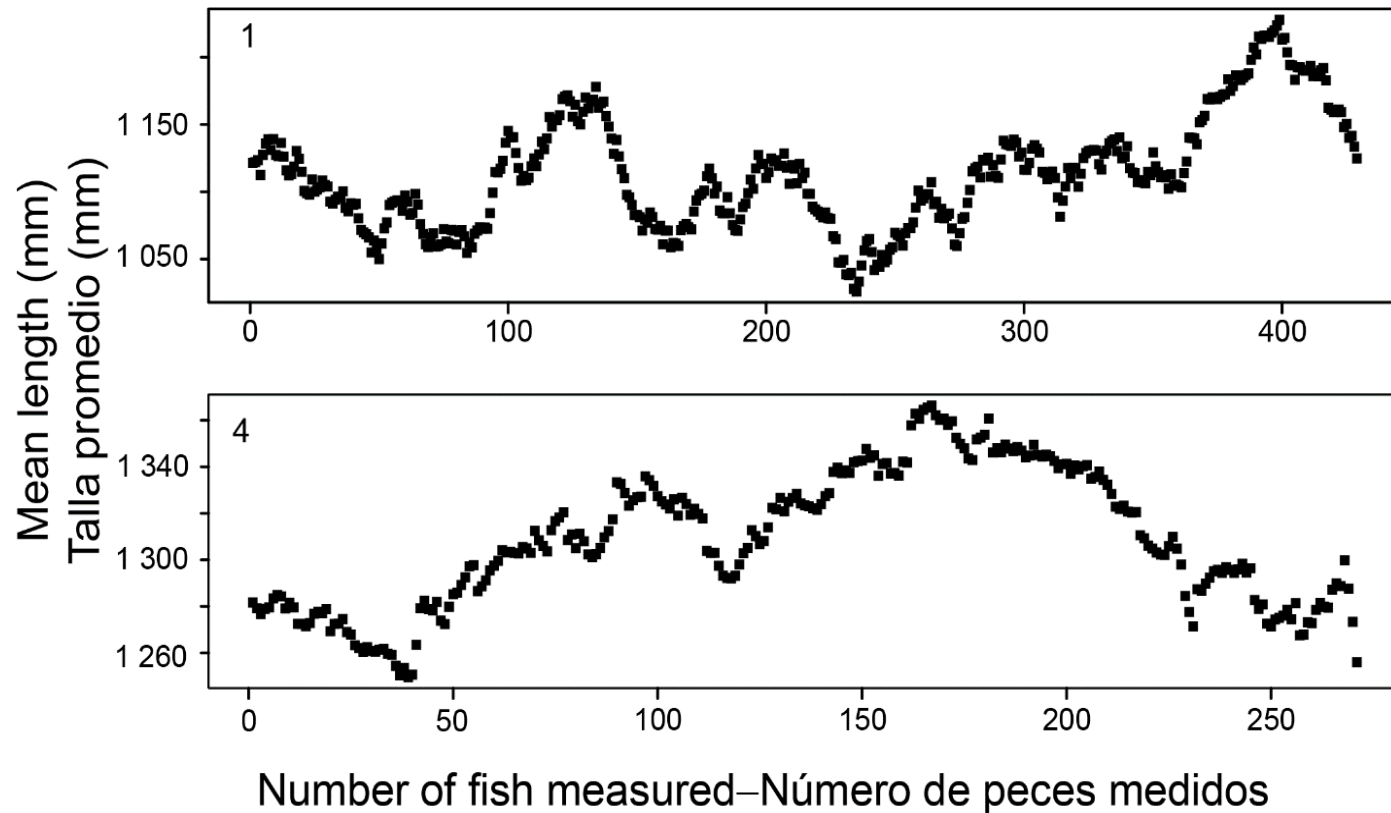
Thank you! Questions?



# Descarga por 'flotación'- Unloading by 'flotation'

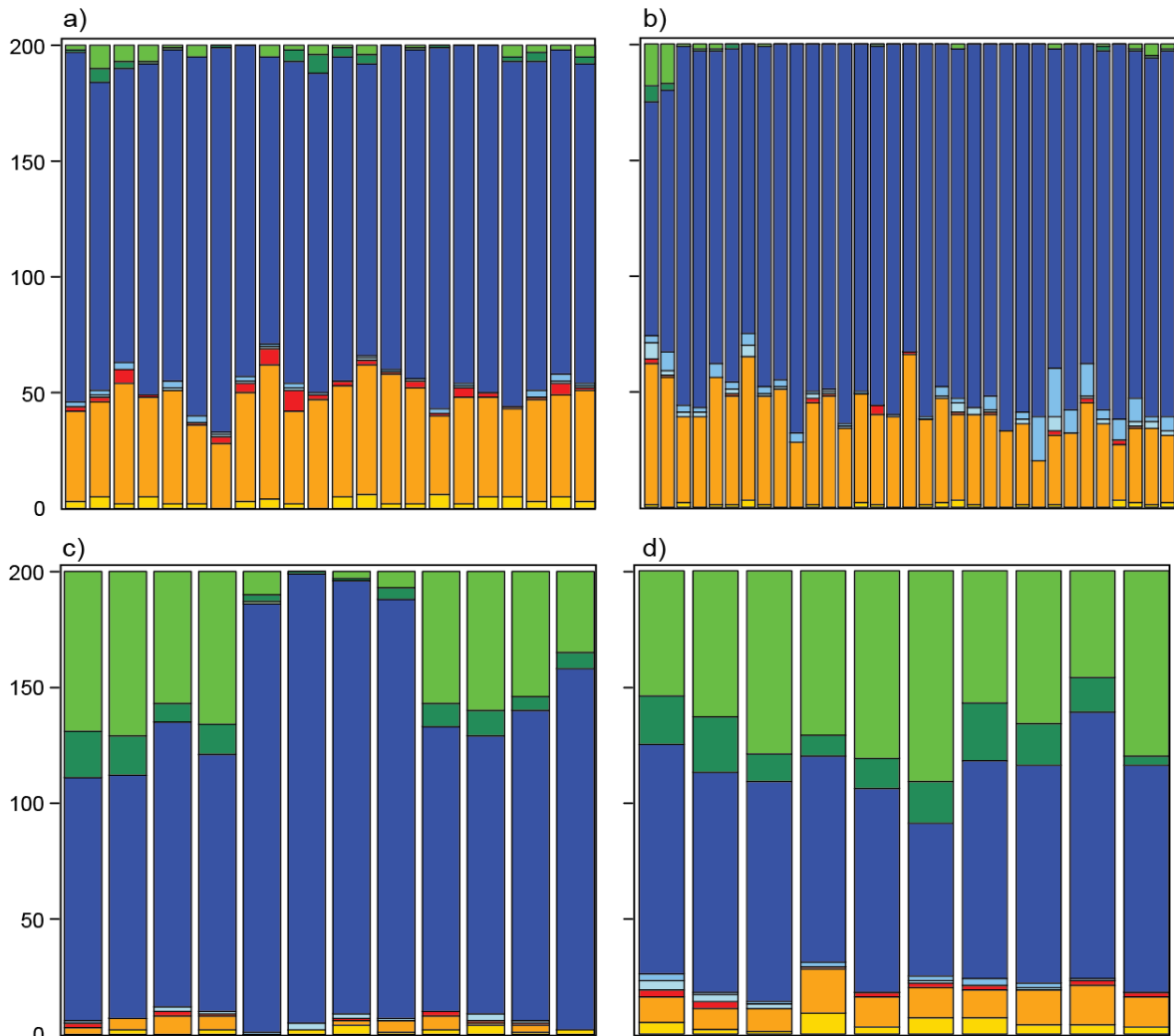






**FIGURE 1.** Mean length (moving average of 50-fish samples) for yellowfin tuna, from the data of Wild (1994), for two of the extensively sampled wells (Test Well 1 and Test Well 4, both containing catch from DEL sets).

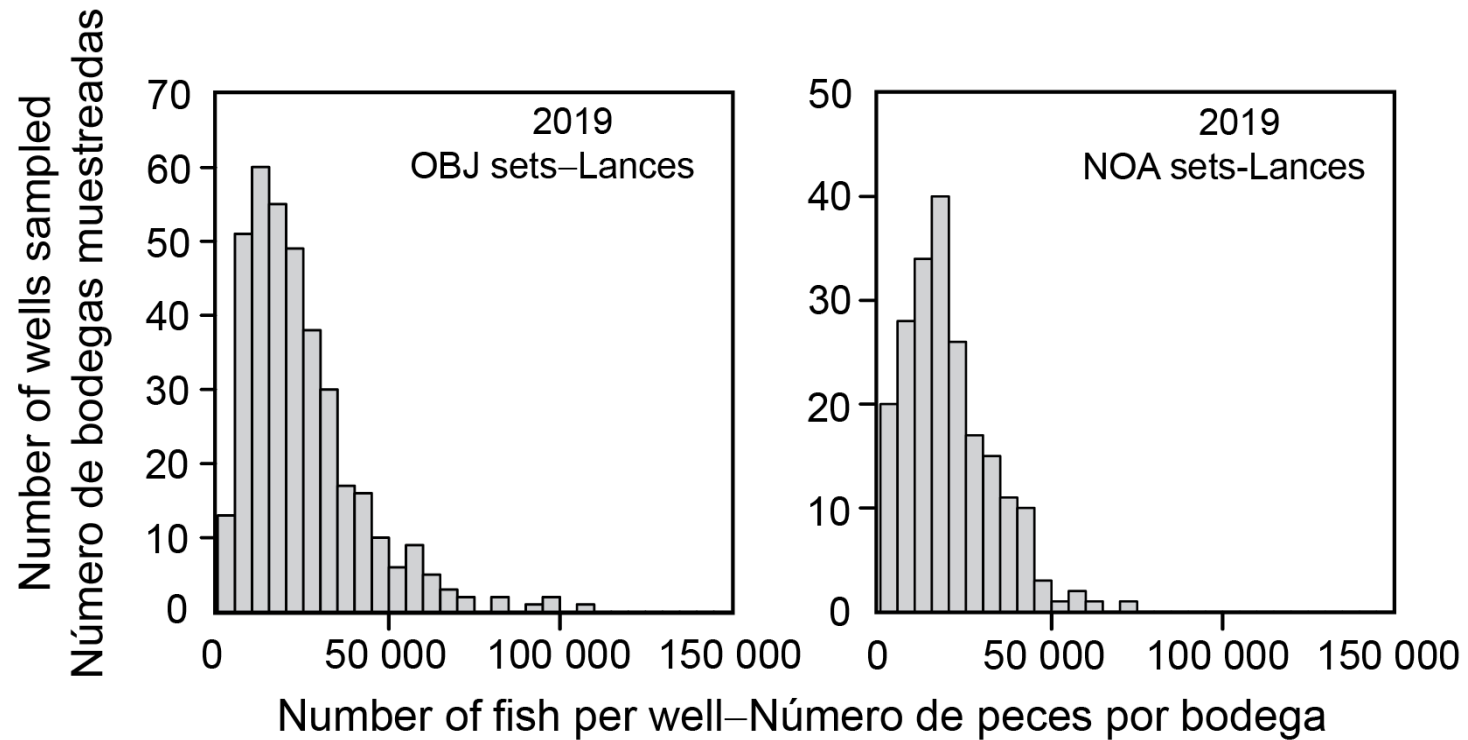
**FIGURA 1.** Talla promedio (promedio móvil de muestras de 50 peces) para el atún aleta amarilla, a partir de los datos de Wild (1994), para dos de las bodegas muestreadas exhaustivamente (Bodega de prueba 1 y Bodega de prueba 4, ambas con capturas de lances DEL).



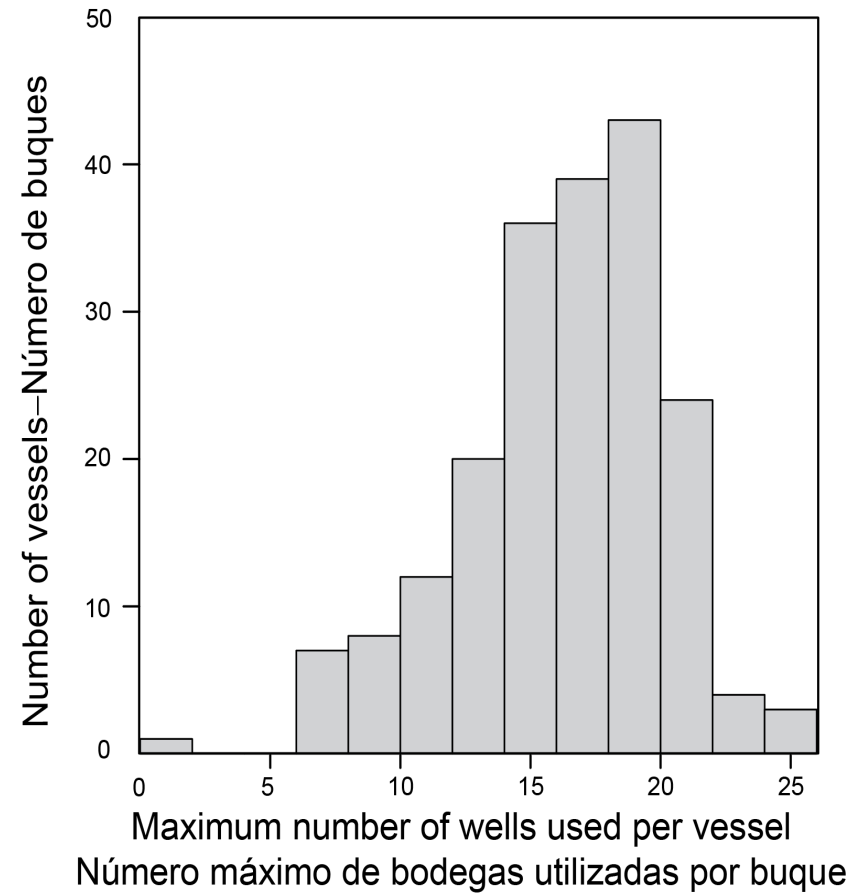
**FIGURE 2.** Data from exhaustive port-sampling of 4 wells, each well from a different vessel, that was conducted in 1999 by IATTC staff. Each panel is a separate well sample, and each vertical bar represents 200 consecutive fish (a block size of 200 fish was selected because this is the number of fish that might typically be counted for species composition under the current sampling protocol (appendix of Suter 2010)). All sampled wells contained catch exclusively from OBJ sets. Yellowfin tuna: small (yellow), medium (gold), large (red). Skipjack tuna: small (light blue), medium (blue), large (dark blue). Bigeye tuna: medium (dark green), large (medium green). Small: < 2.5kg; Medium: 2.5 – 15kg; Large: > 15kg. Total BET and tropical tuna catch – in numbers of fish – for each unloading were: (a) 75 BET, 6637 tropical tunas; (b) 112 BET, 4567 tropical tunas; (c) 615 BET, 2471 tropical tunas; (d) 849 BET, 2005 tropical tunas.

**FIGURA 2.** Datos de muestreo en puerto exhaustivo de 4 bodegas, cada bodega de un buque diferente, realizado en 1999 por personal de la CIAT. Cada panel es una muestra de bodega separada, y cada barra vertical representa 200 peces consecutivos (se seleccionó un tamaño de bloque de 200 peces porque éste es el número de peces que típicamente se contaría para la composición por especie bajo el protocolo de muestreo actual (anexo de Suter 2010)). Todas las bodegas muestreadas contenían capturas exclusivamente de lances OBJ. Aleta amarilla: pequeño (amarillo), mediano (dorado), y grande (rojo). Barrilete: pequeño (azul claro), mediano (azul medio) y grande (azul oscuro). Patudo: mediano (verde oscuro) y grande (verde medio). Pequeño: < 2.5 kg; Mediano: 2.5–15 kg; Grande: > 15 kg. El total de capturas de BET y de atunes tropicales, en número de peces, para cada descarga fue: (a) 75 BET, 6637 atunes tropicales; (b) 112 BET, 4567 atunes tropicales; (c) 615 BET, 2471 atunes tropicales; (d) 849 BET, 2005 atunes tropicales.

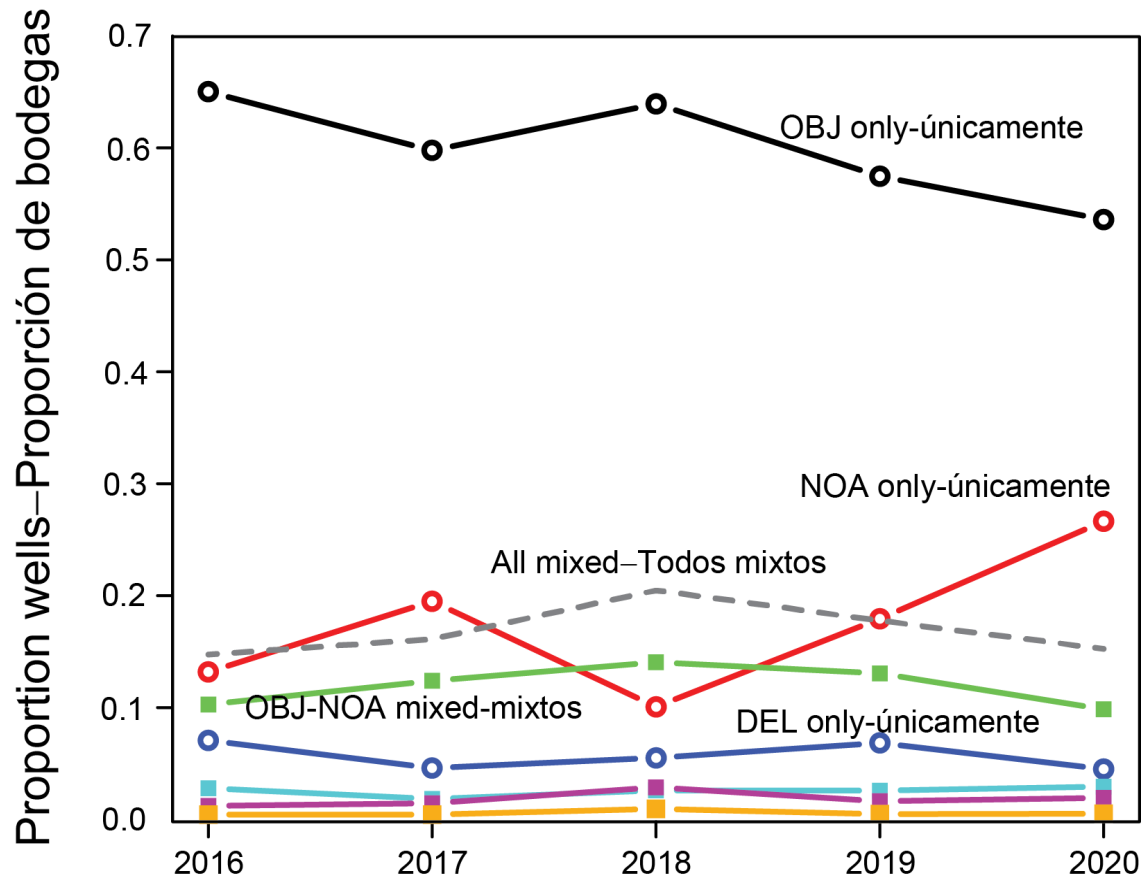




**FIGURE 3.** Frequency distributions of the estimated number of fish (yellowfin + bigeye + skipjack) per well for 2019 Class-6 vessels sampled by the regular port-sampling program, for wells with OBJ-set catch (left panel) and NOA-set catch (right panel).  
**FIGURA 3.** Distribuciones de frecuencia del número estimado de peces (aleta amarilla + patudo + barrilete) por bodega para buques cerqueros de clase 6 muestreados en 2019 por el programa de muestreo en puerto habitual, para bodegas con captura de lances OBJ (panel izquierdo) y captura de lances NOA (panel derecho).



**FIGURE 4.** Frequency distribution of the maximum number of wells used per vessel for IATTC Class-6 vessels during 2017 - 2021.  
**FIGURA 4.** Distribución de frecuencia del número máximo de bodegas utilizadas por buque, para buques cerqueros de clase 6 de la CIAT durante 2017-2021.



**FIGURE 5.** Proportion, by year, of wells unloaded, according to the set types associated with their catch, in Manta and Posorja, 2016-2020. Open circles indicate wells loaded with catch from only one set type and filled squares indicate wells with catch from more than one set type. The dashed gray line (“All mixed”) indicates the proportion of wells with any mix of set types. Black: OBJ sets only; red: NOA sets only; dark blue: DEL sets only; green: OBJ and NOA sets; light blue: DEL and OBJ sets; pink: DEL and NOA sets; gold: DEL, NOA and OBJ sets.

**FIGURA 5.** Proporción, por año, de bodegas descargadas, según los tipos de lance asociados a su captura, en Manta y Posorja, 2016-2020. Los círculos sin relleno indican bodegas cargadas con capturas de un solo tipo de lance y los cuadrados rellenos indican bodegas con capturas de más de un tipo de lance. La línea gris discontinua ("Todos mezclados") indica la proporción de bodegas con cualquier mezcla de tipos de lance. Negro: lances OBJ únicamente; rojo: lances NOA únicamente; azul oscuro: lances DEL únicamente; verde: lances OBJ y NOA; azul claro: lances OBJ y DEL; rosa: lances DEL y NOA; dorado: lances DEL, NOA y OBJ.