



Impacts of the Corralito on the Tuna Fisheries and Ecosystems of the Eastern Pacific Ocean (SAC-15 INF-M)

Dan Ovando, Jon Lopez, Mark Maunder, Cleridy Lennert-Cody and Alexandre Aires-da-Silva

15ª Reunión del Comité Científico Asesor - 10-14 de junio de 2024
15th Meeting of the Scientific Advisory Committee – 10-14 June 2024
La Jolla, California, USA-EE.UU.



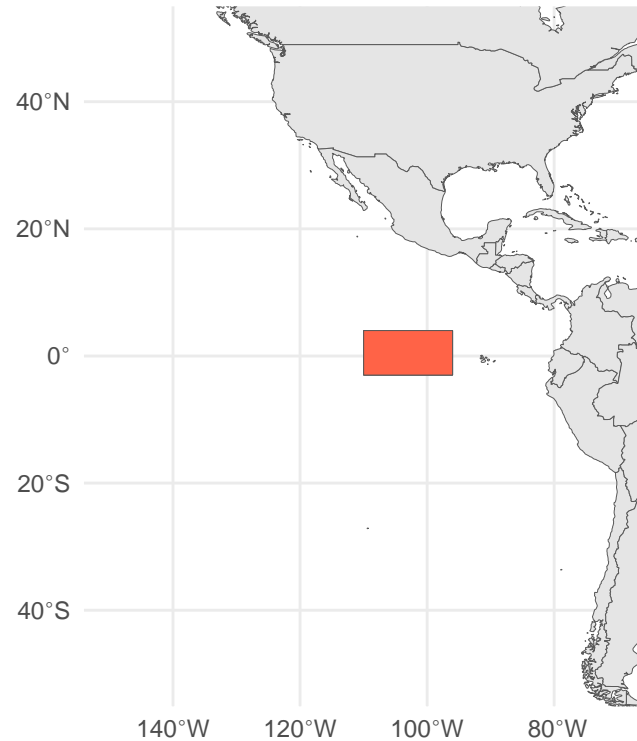
SAC-15 INF-M

- Ubicación corriente del Corralito desde 2009
 - La idea es que sirva como equivalente a tres días de veda para BET
 - Este documento actualiza y amplía las pruebas de los efectos del Corralito sobre los atunes tropicales y otras especies de interés
 - Confirma los tamaños de los efectos predichos anteriormente, pero no se detectan efectos empíricos
- Current location of the Corralito in place since 2009
 - Intended to serve as equivalent of three days of fishery closure for BET
 - This document updates and adds to evidence for effects of the Corralito on tropical tunas and other species of interest
 - Confirms earlier predicted effect sizes, but no empirical effects detected

Corralito Background

- El corralito tal como se conoce hoy en día lleva en la misma ubicación desde 2009
 - del 29 de septiembre al 29 de octubre (de 2009 a 2016)
 - del 9 de octubre al 8 de noviembre (de 2017 a 2024)
 - Clase 4-6 PS y LL > 24m
 - SAC-12-INF-B y IATTC-77-04 REV estimaron que el Corralito equivale a cerrar el EPO entero a la pesca con red de cerco para aproximadamente 3 días
 - El presente informe actualiza las predicciones y estimaciones de los efectos del Corralito sobre los atunes tropicales y otras especies de interés
- The corralito as it is known today has been in the same location since 2009
 - from Sep 29 to Oct 29 (2009 through 2016)
 - Oct 9 to Nov 8 (2017 through 2024)
 - Class 4-6 PS & LL > 24m
 - SAC-12-INF-B and IATTC-77-04 REV estimated the Corralito is equivalent to closing the whole EPO to purse-seine fishing for approximately 3 days
 - This report updates predictions and estimated of the effects of the Corralito on tropical tunas and other species of interest

The Corralito - Oct 9 to Nov 8



Theory of the Corralito

- A corto plazo, el impacto del cierre espacial es el efecto neto de la reducción de las capturas dentro de la frontera y el aumento potencial de las capturas fuera de ella (desplazamiento).
 - Tanto la cantidad de capturas como su selectividad
- A más largo plazo, los cambios en las capturas pueden afectar a la población total (por ejemplo, recuperación de la población si las capturas se reducen lo suficiente).
- El objetivo del Corralito es todo el EPO, por lo que no se puede considerar sólo “dentro o afuera”.

- Over the short-term, impact of spatial closure is the net effect of reduction in catches within border and potential increases of catches outside (displacement)
 - Both amount of catch and selectivity of catch
- Over longer-term, changes in catch can affect total population (e.g. stock rebuilding if catches reduced enough)
- Objective of Corralito is EPO wide, so can't just look inside-vs-outside

Data

Data Used

- Base de datos de registros diarios de actividad (DAR) de 1996-2023
 - Capturas y esfuerzo en el espacio y el tiempo junto con los metadatos pertinentes
 - Datos de talla procedentes de la Mejor Estimación Científica (BSE)
 - Capturas de otras especies de interés obtenidos por observadores de clase 6 a bordo
- Daily Activity Records (DAR) database from 1996-2023
 - Catch and effort in space and time along with relevant metadata
 - Length data from Best Scientific Estimate (BSE) data
 - Non-tuna catches from Class 6 onboard observers

Methods

Predictive Analysis

- Análisis previo (IATTC-77-04 REV) basado en análisis predictivo
 - 3 días de cierre
- Análisis predictivo actualizado aquí usando datos de 1996-2002 y 2004-2008
- Eliminar capturas dentro de la ventana actual del corralito
- Reasignar esfuerzo de dentro de corralito basado en lances fuera de corralito
- Añadir captura reasignada basada en esfuerzo adicional y CPUE

- Previous analysis (IATTC-77-04 REV) based on *predictive* analysis
 - 3 days of closure
- Updated predictive analysis here using data from 1996-2002 and 2004-2008
- Remove catches inside current corralito window
- Reallocated effort from inside corralito based on sets outside corralito
- Add reallocated catch based on additional effort and CPUE

$$C_{s,y,j}^* = \sum_{l \notin \theta} (C_{s,y,j,l} + CPUE E_{s,y,j,l} P_{y,j,l} E_{y,j}^*) \quad (1)$$

Empirical Analysis

- Análisis predictivo basado en datos anteriores de el corralito
- Análisis empírico basado en datos con el corralito
- El reto es cómo separar los efectos del corralito de otros cambios
 - No hay «control» para la EPO de 2009-2023
- Utilizó una serie de estrategias empíricas para examinar la evidencia de cambios en las métricas coincidentes con el corralito

- Predictive analysis based on data from *before the corralito*
- Empirical analysis based on data *with the corralito*
- Challenge is how to separate out effects from the corralito from other changes
 - There is no “control” for the EPO from 2009-2023
- Used a series of empirical strategies to examine evidence of changes in metrics coinciding with the corralito

Non-Parametric Empirical Analysis

- La teoría del cambio del corralito es que las capturas deberían ser menores durante el corralito de lo que habrían sido sin el corralito
 - 3 días en total
- Ajustamos un modelo (`xgboost`) a las capturas mensuales de atún utilizando sólo los datos de los meses *sin* el corralito
- Utilizar el modelo para predecir las capturas mensuales durante los periodos *con* corralito
- Ver si las capturas durante el corralito son diferentes de las predichas basados en las tendencias sin corralito

- Theory of change of corralito is that catches should be lower during the corralito than they would have been without the corralito
 - 3 days total
- Fit a model (`xgboost`) to monthly tuna catches using only data from months *without* the corralito
- Use to predict monthly catches during periods *with* the corralito
- See whether catches during corralito are different than predicted based on *non-corralito trends*

Regression Analysis

- El enfoque non-paramétrico supone que las tendencias en torno al corralito pueden utilizarse para interpolar los valores durante el corralito.
- Alternativamente, se pueden incluir todos los datos y ver si el efecto del corralito es evidente (potencialmente confundido con otros cambios estacionales).

- Non-parametric approach assumes that trends around the corralito can be used to *interpolate* values during corralito
- Alternatively, can include all data and see whether effect of corralito evident (potentially confounded with other seasonal changes)

$$\log(\text{catch}_t) \sim \beta_0 + \beta_1 \text{corralito}_{y,m} + s(\text{year}_y) + s(\text{month}_m) \quad (2)$$

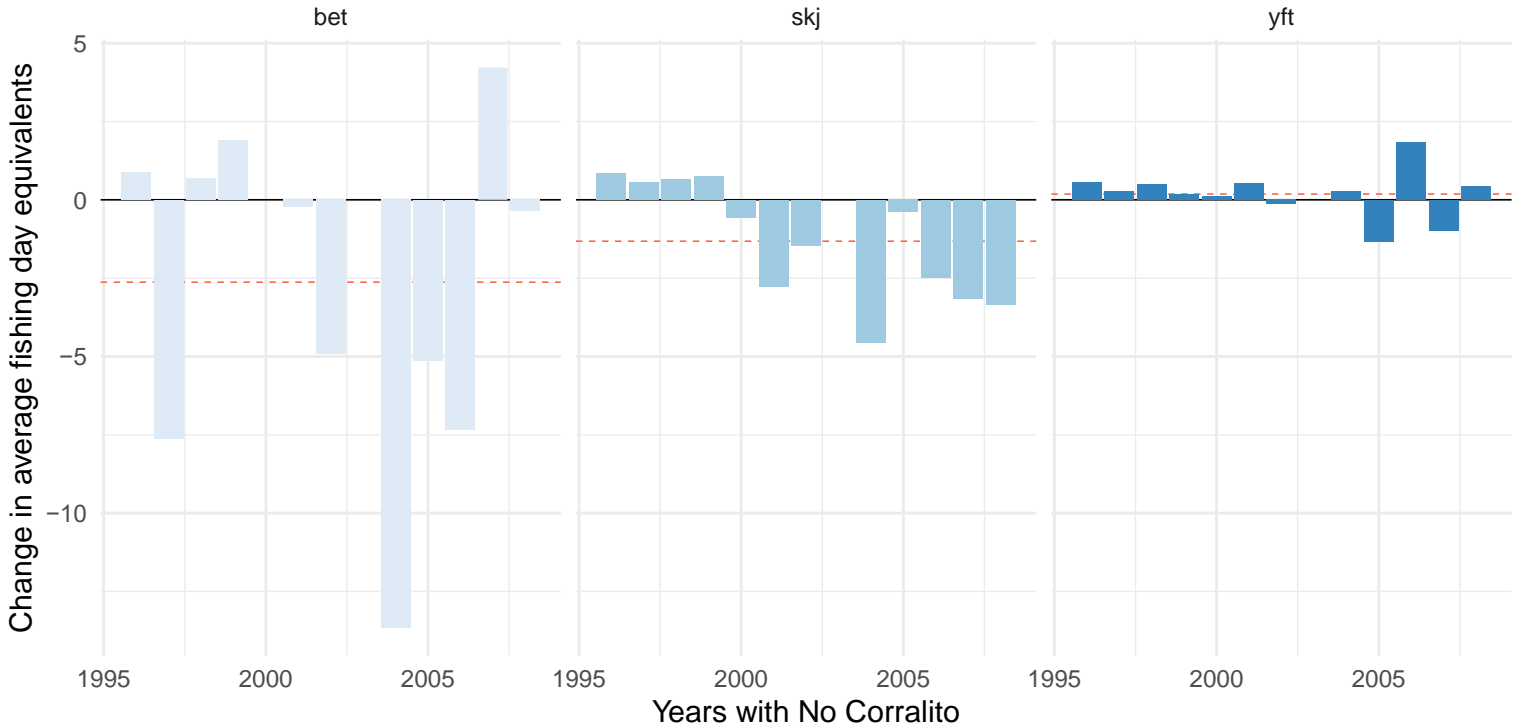
Additional Analysis

- Longitud media dentro y fuera de la ventana del corralito
- “Spillover” del corralito
- % de capturas anuales dentro de la ventana del corralito para otras especies de interés
- Véase SAC-15 INF-M para análisis adicionales

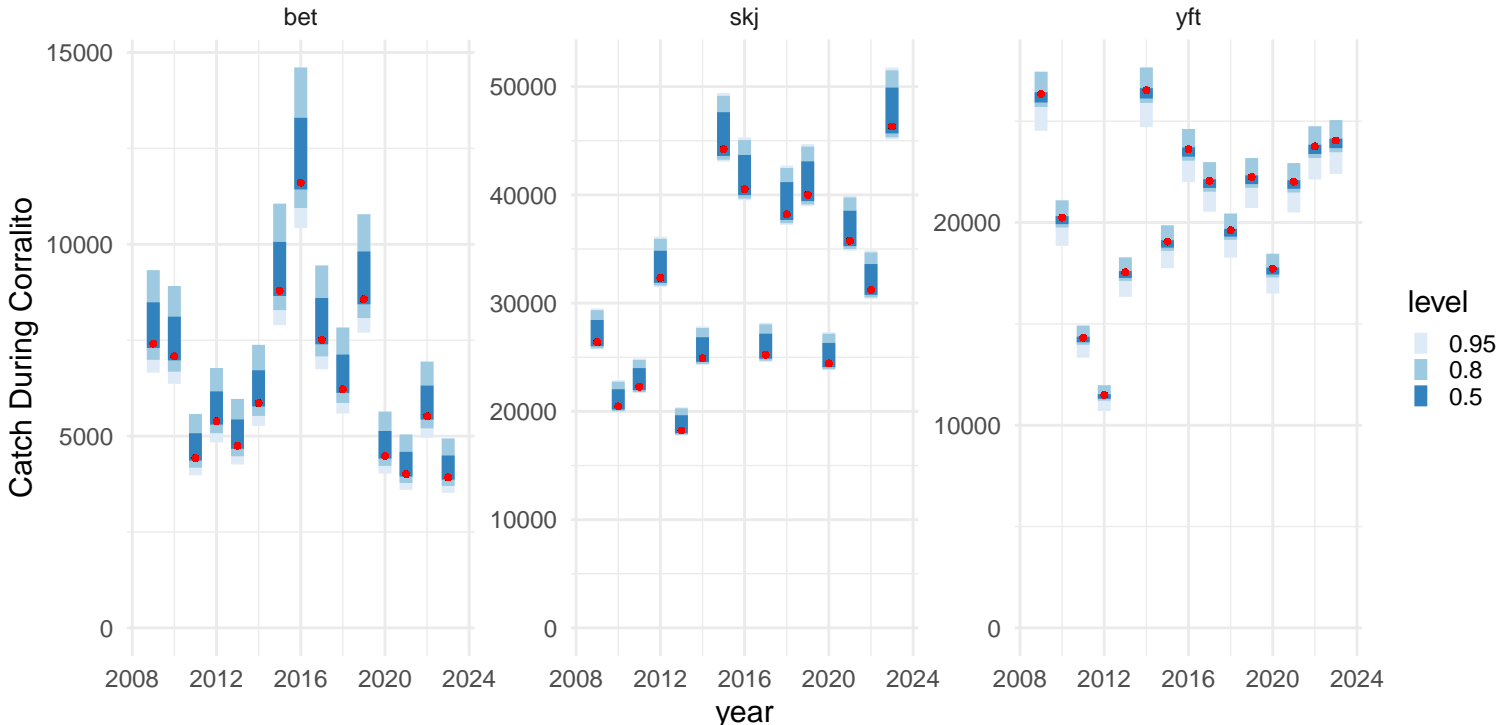
- Mean length inside and outside corralito window
- Spillover from corralito
- % of annual catch within corralito window for other species of interest
- See SAC-15 INF-M for additional analyses

Results

Predicted Effects

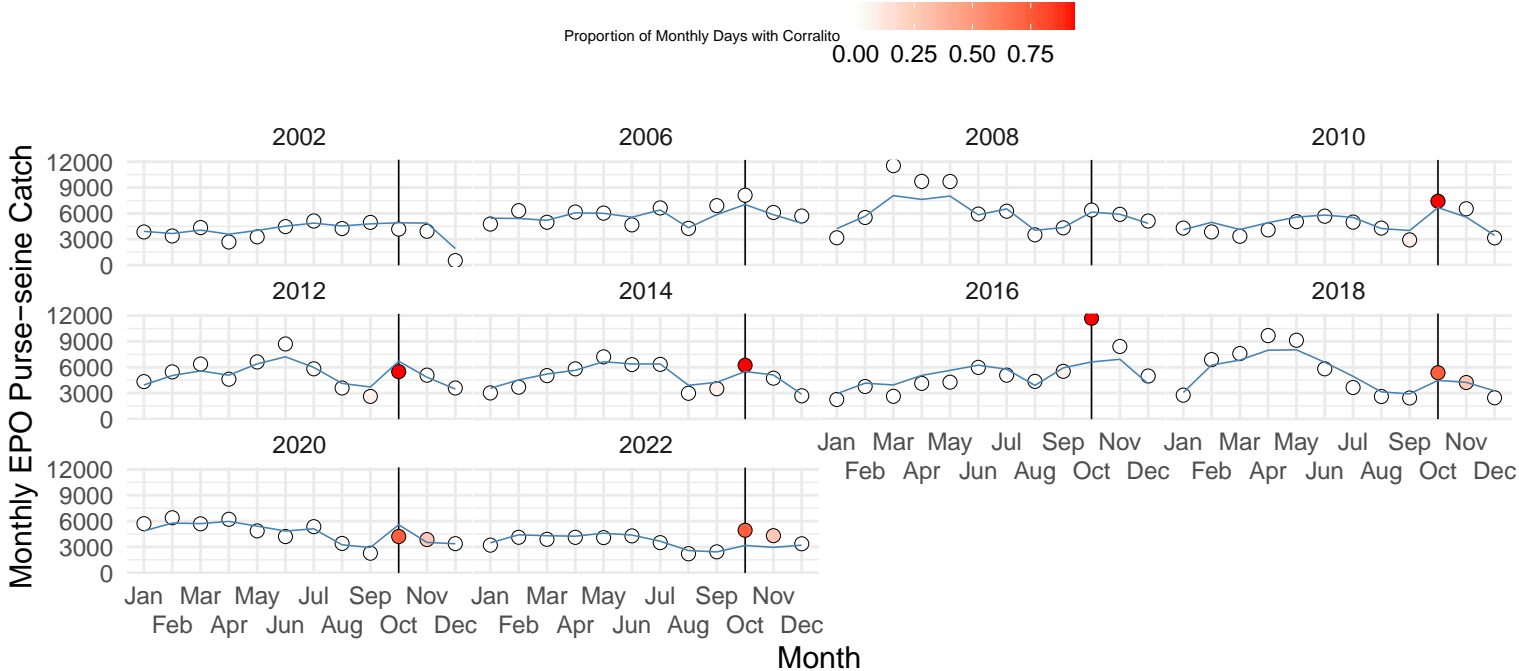


Predicted Effects



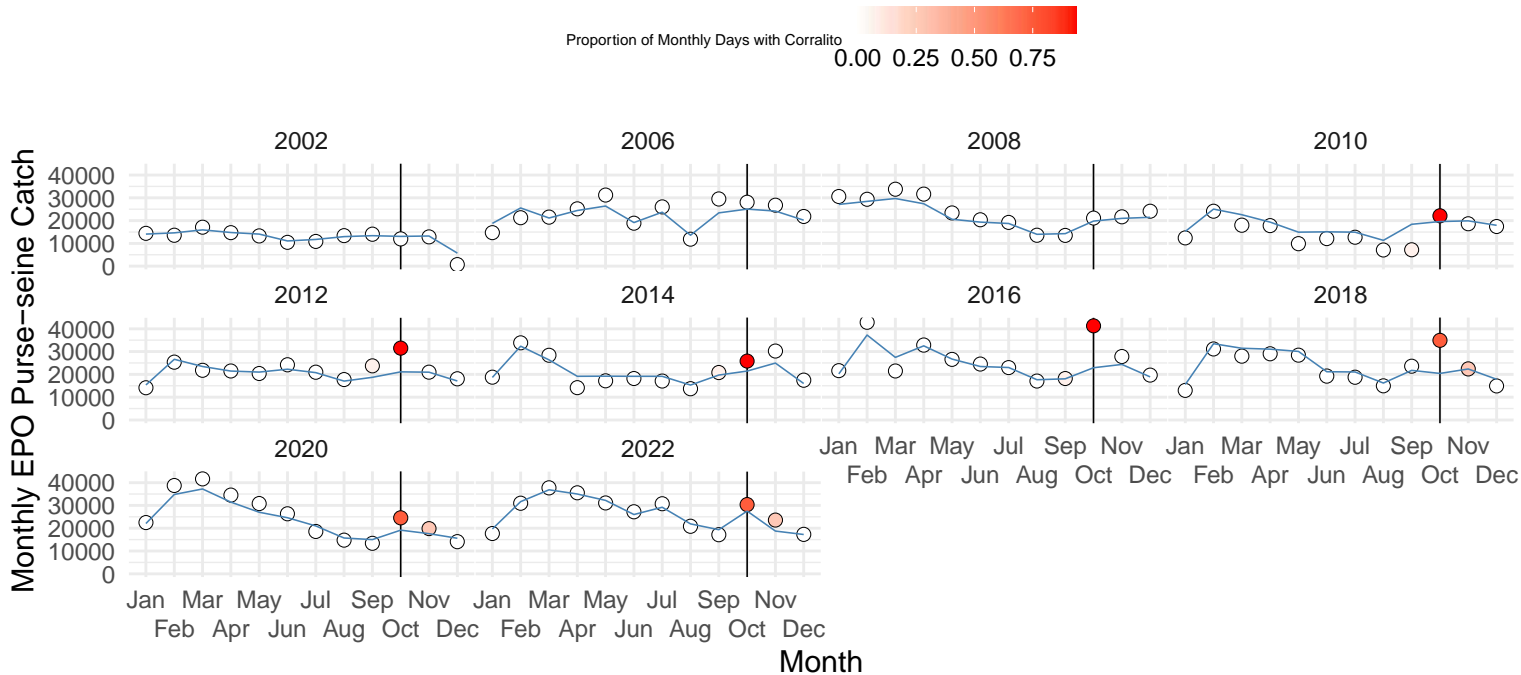
BET - Non-Parametric Estimated Effects

bet



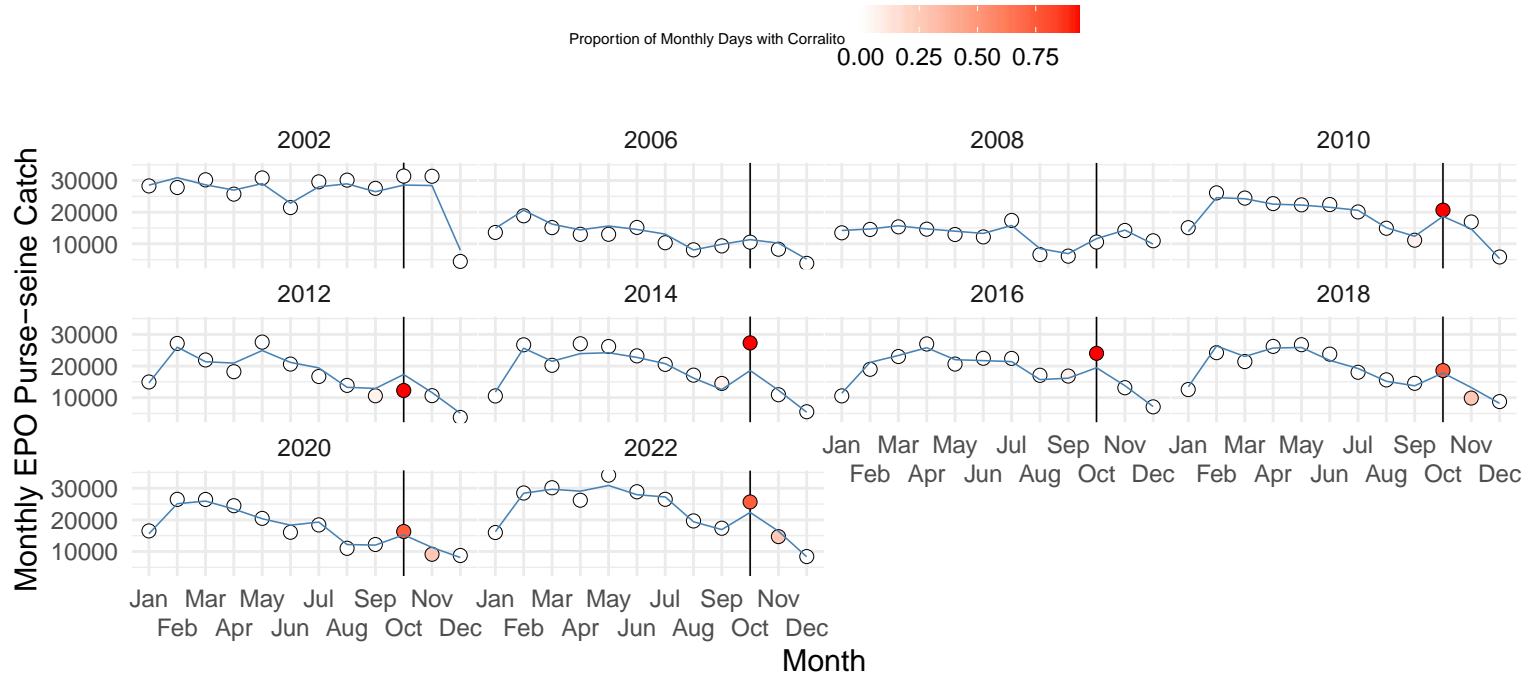
SKJ - Non-Parametric Estimated Effects

skj

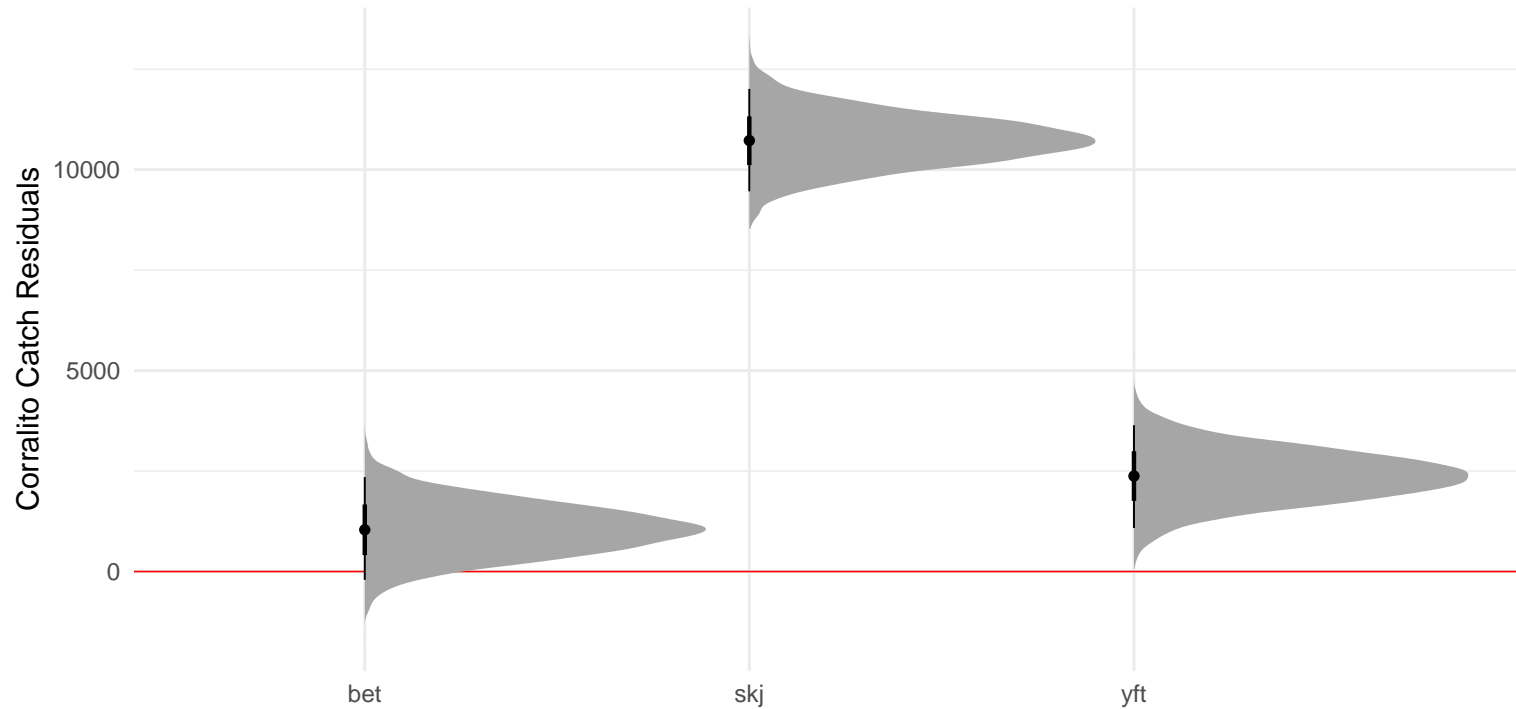


YFT - Non-Parametric Estimated Effects

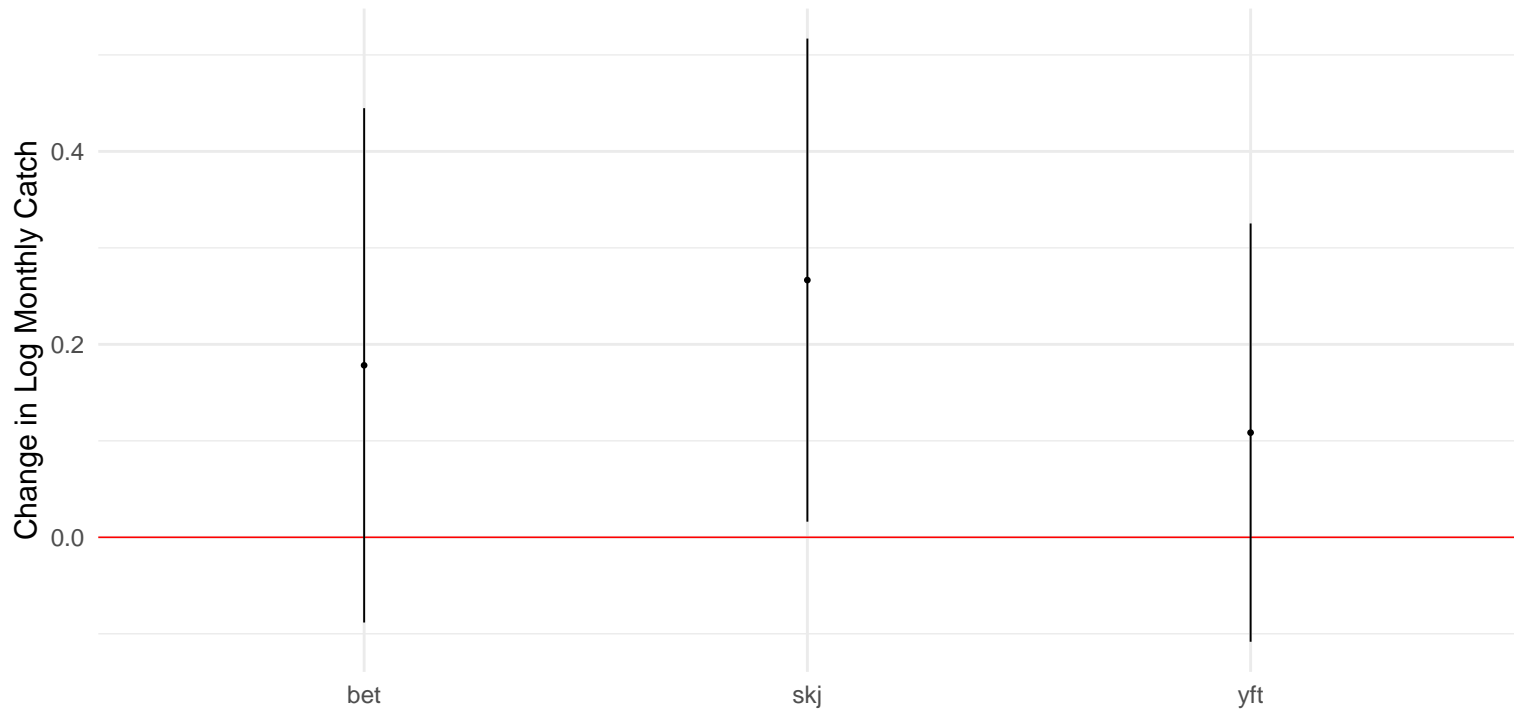
yft



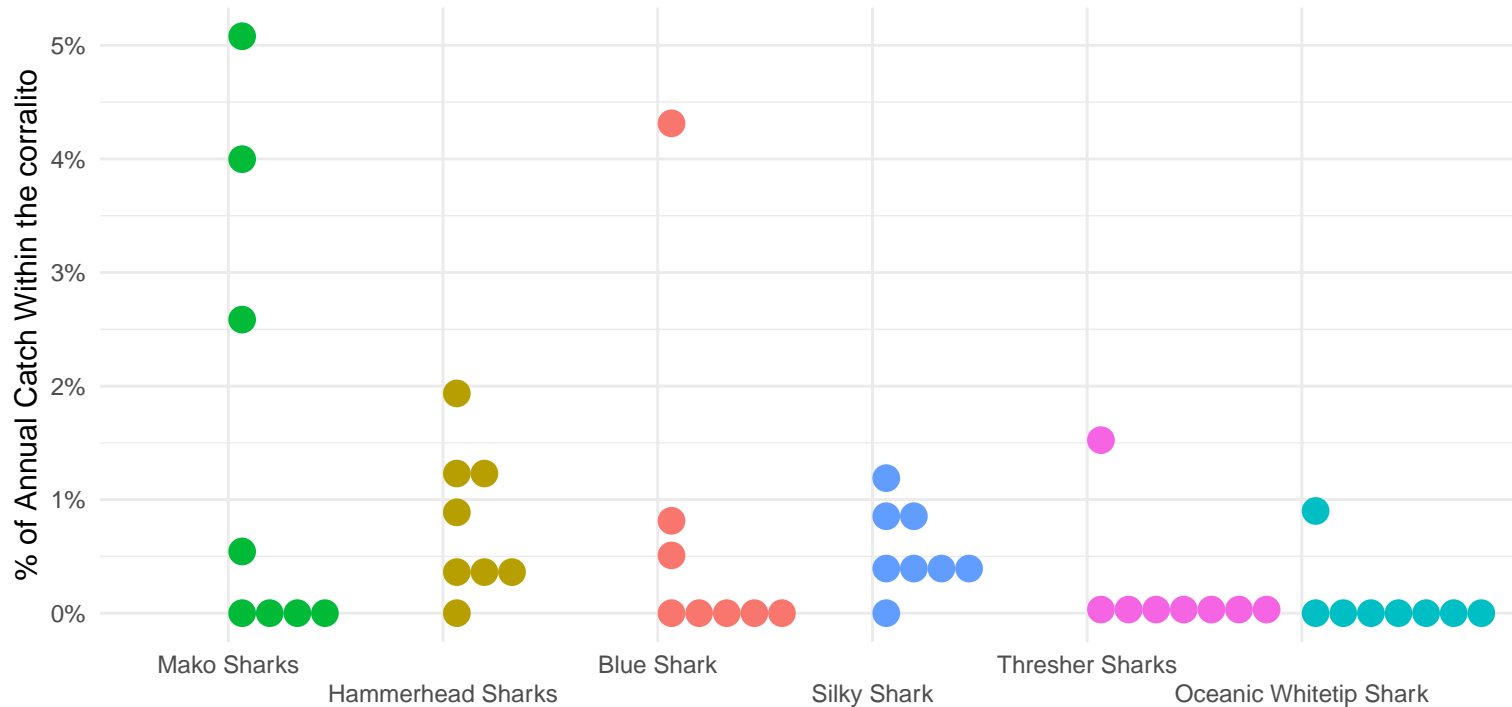
Non-Parametric Estimated Effects



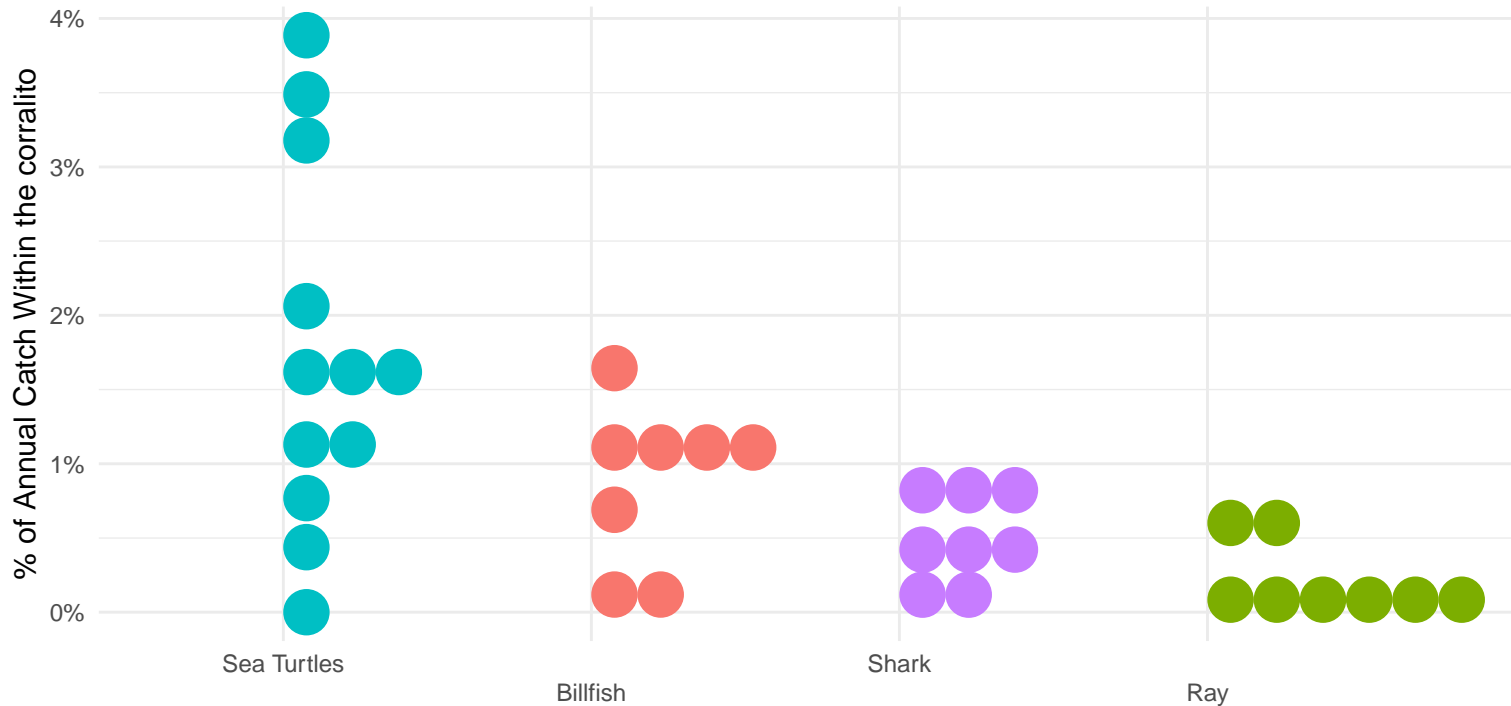
Regression-Based Estimated Effects



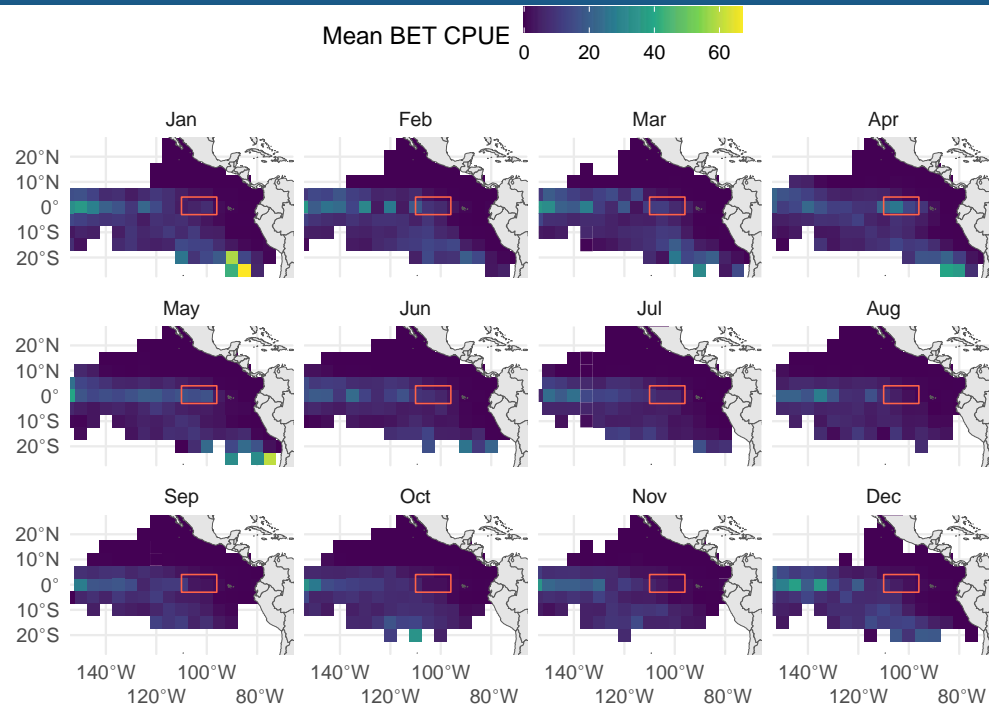
Other Species (2000-2008 excluding 2003)



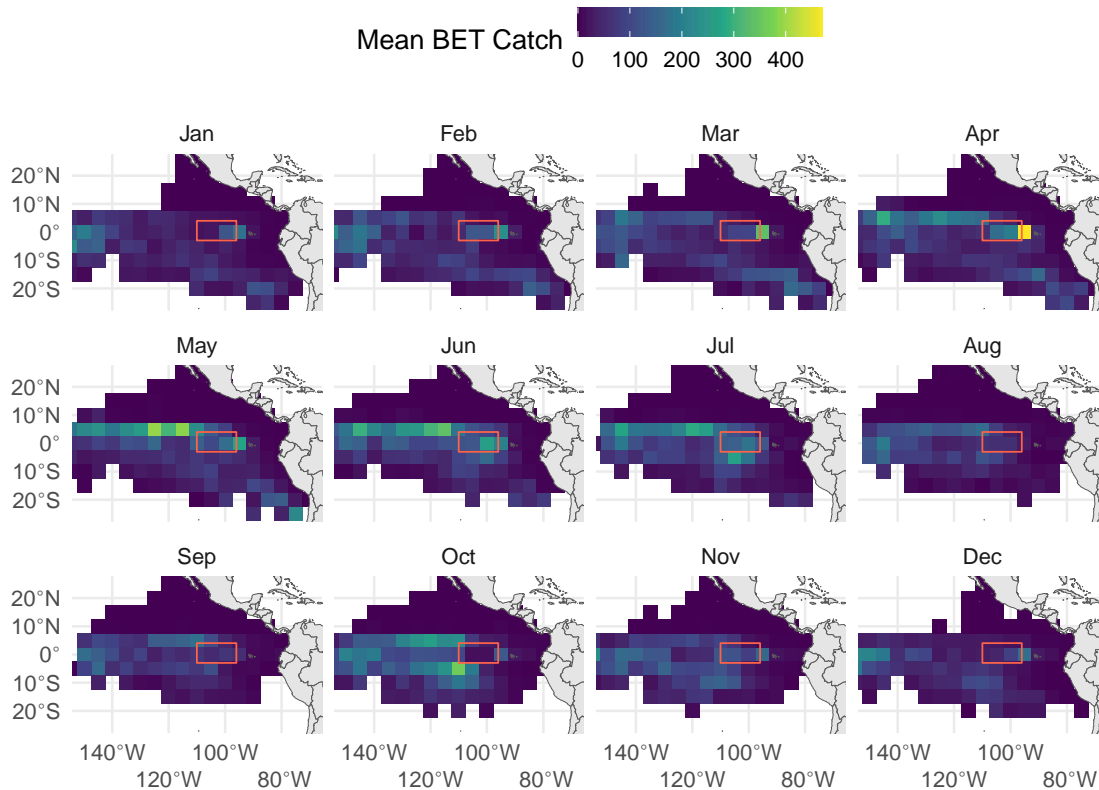
Other Species (2000-2008 excluding 2003)



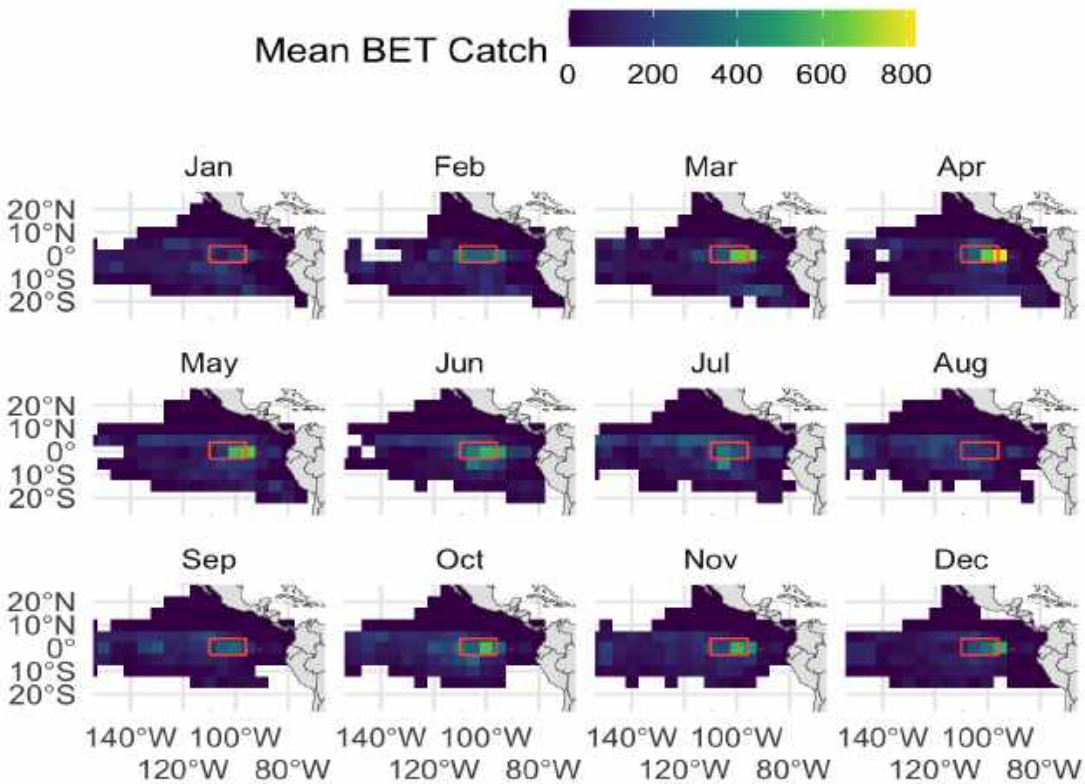
BET CPUE Hotspots (2009-2023)



BET Catch Hotspots (2009-2023)



BET Catch Hotspots (1996-2008)



Discussion

Key Results

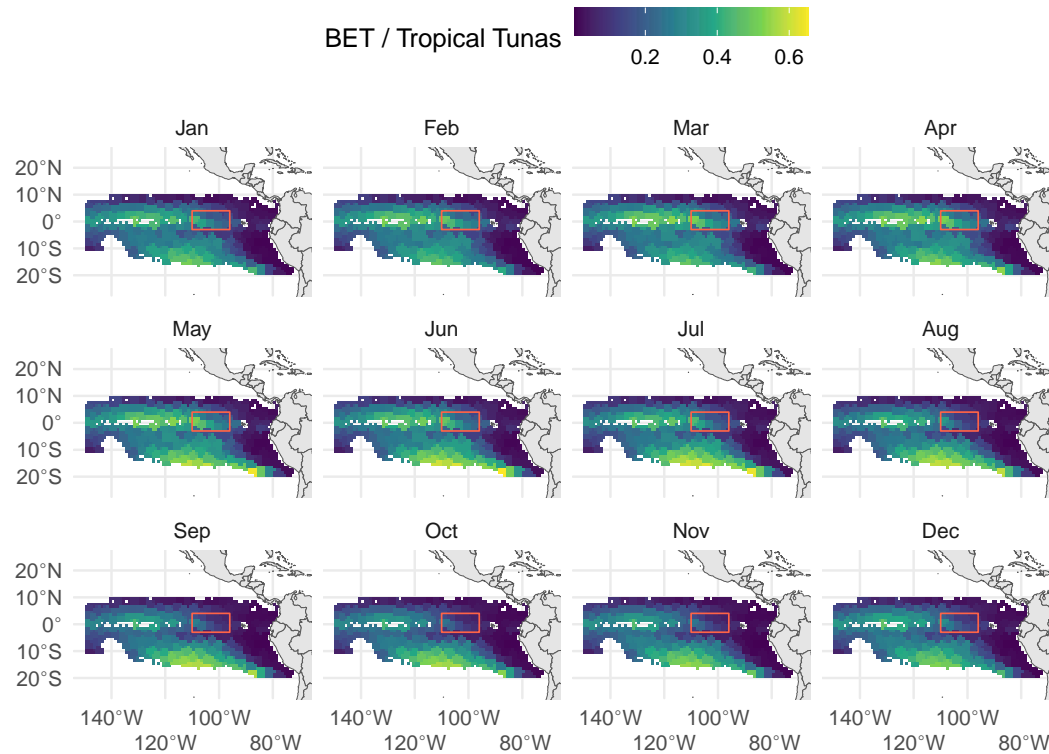
- El análisis predictivo corrobora los resultados anteriores, según los cuales el corralito equivale a unos 3 días de veda para el BET.
 - Existe gran variabilidad
- Sin embargo, no hay pruebas empíricas claras de los efectos del corralito en ninguno de los parámetros evaluados.
- Falta de una señal empírica clara coherente con el tamaño del efecto previsto y la variabilidad de fondo.
 - No dice que el corralito no funciona
- Sin embargo, cabe esperar que los diseños alternativos del corralito tengan mayores efectos sobre las especies de interés.
- El potencial del recuento del Corralito para los objetivos globales de gestión por zonas (BBNJ) merece ser evaluado

- Predictive analysis supports earlier results finding corralito to be equivalent to roughly 3 days of closure for BET
 - Substantial variability though
- However, no clear empirical evidence for corralito effects across any evaluated metrics
- Lack of clear empirical signal consistent with predicted effect size and background variability
 - Not evidence of poor performance *per se*
- However, alternative corralito designs might be expected to have greater effects on species of interest
- Potential of the Corralito counting towards global area-based management targets (BBNJ) warrants evaluation

Questions?



VAST Estimated Biomass (2009-2023)



BET Catch Composition (2009-2023)

