

Comisión Interamericana del Atún Tropical
Inter-American Tropical Tuna Commission



Effects of the Individual Vessel Threshold Program on Tropical Tuna Catches and Fleet Behavior in the Eastern Pacific Ocean (SAC-15 INF-K)

Dan Ovando, Alexandre Aires-da-Silva, Dan Crear, Cristina De La Cadena, Dan Fuller, Cleridy Lennert-Cody, Jon Lopez, Mark Maunder, Carolina Minte-Vera, and Haikun Xu



- El Programa de Umbrales Individuales (IVT) entró en vigor en 2022
 - Días de veda adicionales en función de $BET > 1.200MT$
- La CPUE de BET en lances OBJ disminuyó entre los buques «highliner» coincidiendo con el IVT
- Controlando por otros factores de confusión, estimamos que el IVT causó una reducción de ~23% de la captura de BET
- Las razones de esta reducción no están claras en los datos disponibles

- Individual Vessel Threshold (IVT) program went into effect in 2022
 - Additional closure days as a function of $BET > 1,200MT$
- CPUE of BET in OBJ sets decreased among “highliner” vessels coinciding with IVT
- Controlling for confounders, we estimate IVT caused ~23% reduction in BET catch
- Reasons for this reduction unclear within available data

IVT & EMP Program

- IVT implementado en 2022 para evitar que la mortalidad pesquera del BET aumente por encima de los niveles del “status quo”
 - Aproximadamente 25% de los buques representan 75% de las capturas de BET
- Combinado con el EMP para aumentar el muestreo en puerto durante la descarga y proporcionar la EEB de las capturas de BET por marea y buque.
- Las capturas de BET en 2022 y 2023 se sitúan en mínimos históricos recientes, pero no está claro el impacto del IVT relativo a otros cambios en la pesquería.
- SAC-15 Efecto estimado INF-K de IVT y EMP sobre las capturas BET (y más) en 2022 y 2023

- IVT implemented in 2022 to prevent fishing mortality of BET from increasing above status quo levels
 - Roughly 25% of vessels account for 75% of BET catch
- Paired with Enhanced Monitoring Program (EMP) to increase port-sampling during the unloading and provide BSE of BET catch per trip per vessel
- BET catches in 2022 and 2023 at recent historic lows, but role of IVT vs. other fishery changes unclear
- SAC-15 INF-K estimated effect of IVT & EMP on BET catches (and more) in 2022 and 2023

Annual BET Threshold	Additional Closure Days	Years Applied
>1,200 MT	8	2022
>1,200 MT	10	2023:2024
>1,500 MT	13	2023:2024
>1,800 MT	16	2023:2024
>2,100	19	2023:2024
>2,400	22	2023:2024



Data

Data Used

- Datos de los registros diarios de actividad (DAR) de 2009-2023
 - Clase 6 al este de 150°O que pescan principalmente en sus propios DCP
 - Datos filtrados contenía el 77% de las capturas BET reportados en los DAR
 - OBJ y NOA, pero centrados principalmente en OBJ para BET
 - Aumentado con la abundancia relativa vulnerable de BET de las evaluaciones de las poblaciones.
- Daily Activity Records (DAR) data from 2009-2023
 - Class 6 east of 150°W that primarily set on their own FADS
 - Filtered data set contained 77% of BET catch reported in DAR
 - OBJ and NOA sets, but primarily focused on OBJ for BET
 - Augmented with relative vulnerable BET abundance from stock assessments

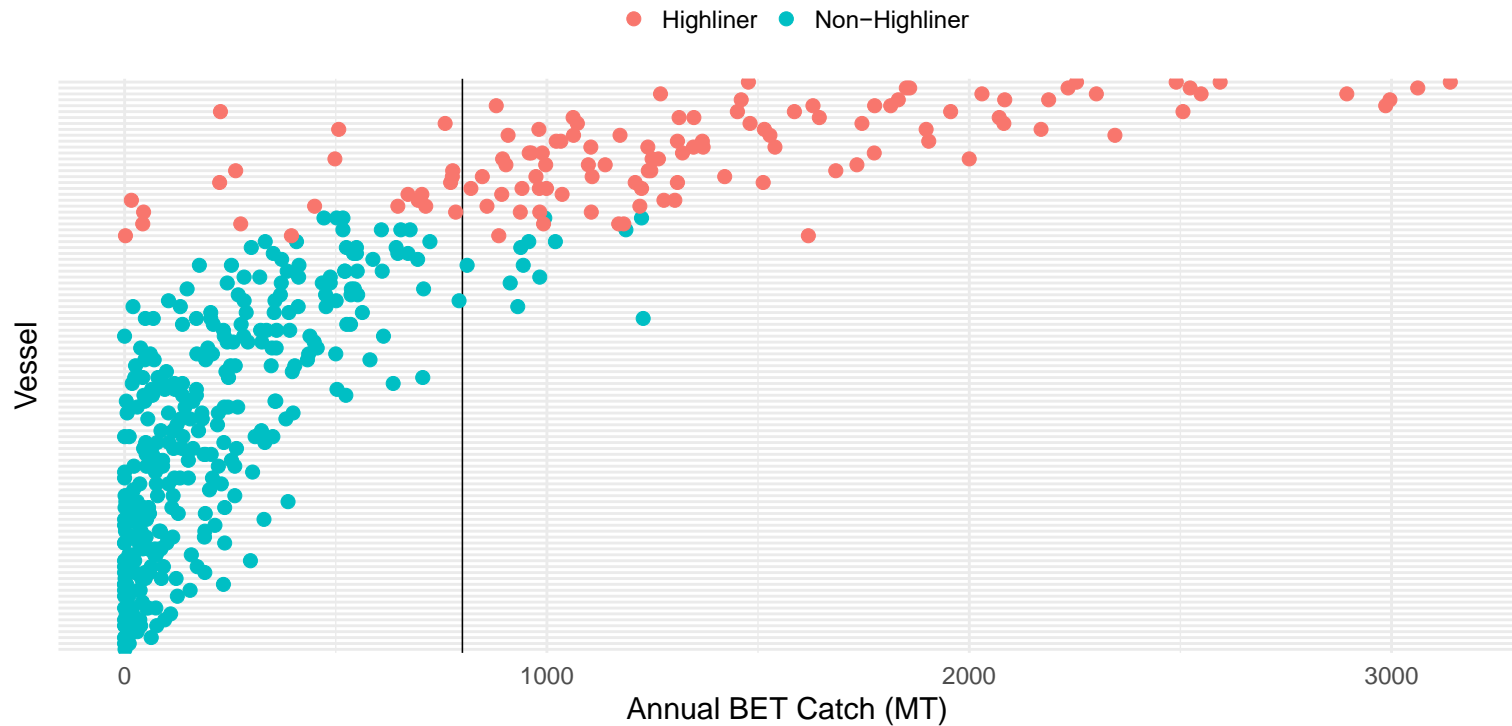
Methods

Estimating IVT Effects

- La evaluación de políticas exige preguntarse «¿qué habría pasado si no se hubiera aplicado la política?».
- No se puede observar, entonces necesitamos modelos
- «antes del IVT» = Año < 2022,
«después del IVT» = Año ≥ 2022
- Supongamos que el IVT afecta a los buques de «highliner» y no afecta a los de «non-highliner».

- Policy evaluation requires asking “what would have happened if the policy was not implemented?”
- Can’t be observed, so have to model
- “before IVT” = Year < 2022, “after IVT” = Year ≥ 2022
- Assume “highliner” vessels affected by IVT, “non-highliner” unaffected by IVT

Highliner Groups



Highliner Groups

- 25 buques “highliner” y 81 buques “non-highliners”.
 - El 87% de los buques highliner fueron monitoreado en el EMP
 - Los highliners representaron el 69% de las capturas BET entre 2017 y 2021, los “non highliners” 31%
 - Tanto los buques highliner como los non highliner se restringieron a distribuciones aproximadamente similares de estrategias de pesca
- Resulted in 25 highliner vessels and 81 non-highliner vessels
 - 87% of highliner vessels monitored as part of EMP
 - Highliners accounted for 69% of BET catch between 2017 and 2021, non-highliners 31%
 - Both highliner and non-highliner vessels restricted to roughly similar distributions of fishing strategies

Identification Strategies

Dos estrategias principales

- Análisis del punto de cambio residual
- Control sintético

Predecir lo que habría ocurrido con las capturas BET sin IVT y compararlo con lo que ocurrió.

Intentar controlar los factores distintos del IVT que modificaron las capturas BET (por ejemplo, la abundancia de BET).

Two primary strategies used

- Residual change-point analysis
- Synthetic control

Both predict what *would have happened* to BET catch without IVT, and compare to *what did*

Attempt to control for factors *other than the IVT* that changed BET catches, even if those factors are not directly measured (e.g. BET abundance)

Residual change-point analysis

- Entrenar el modelo para predecir la presencia de BET en las capturas utilizando un subconjunto de datos
 - Utilizar el modelo para predecir la presencia de BET en las capturas en los datos extraídos del modelo.
 - Comprobar si el rendimiento del modelo cambia cuando se le asigna la tarea de predecir la presencia de BET después de la IVT.
 - El cambio en el rendimiento indica un cambio no medido en el comportamiento
- Train model predicting presence of BET in catch using a subset of data
 - Use model to predict presence of BET catch in data held out from model
 - See if performance of model changes when tasked with predicting post-IVT
 - Change in performance indicative of unmeasured change in behavior

Synthetic Controls

- «Podría decirse que es la innovación más importante en la literatura de evaluación de políticas en los últimos 15 años» (Athey & Imbens 2017)
 - Los controles sintéticos predicen las capturas BET highliner post-IVT basándose en datos no highliner
 - Se aproxima a una asignación experimental del IVT
- “Arguably the most important innovation in the policy evaluation literature in the last 15 years” (Athey & Imbens 2017)
 - Synthetic controls predicts BET highliner catches *post-IVT* based on non-highliner data
 - *Approximates* an experimental assignment of the IVT

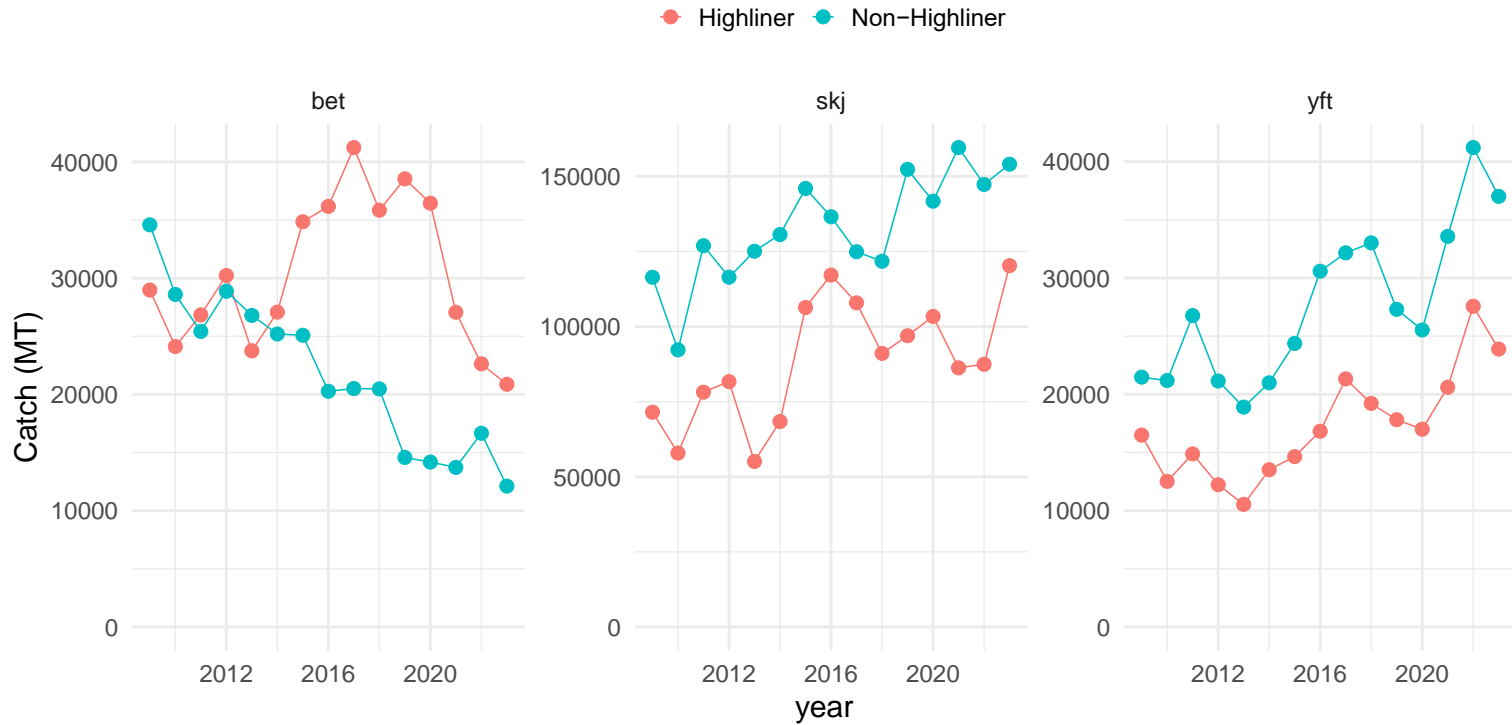
Synthetic Controls

- Los modelos convencionales basados en la regresión exigen que exista un «control» válido de forma natural en los datos
 - Por ejemplo, dos buques que sean similares en todos los aspectos excepto en su condición de highliner.
- Los controles sintéticos mejoran esta situación creando «experimentos» personalizados para cada highliner.
- Por ejemplo, el control sintético estima que highliner A se comporta...
 - 10% como el non-highliner X
 - 20% como el non-highliner Y
 - 70% como el non-highliner Z
- Genera una predicción de las capturas de los palangreros tras el IVT si no se hubiera producido el IVT.

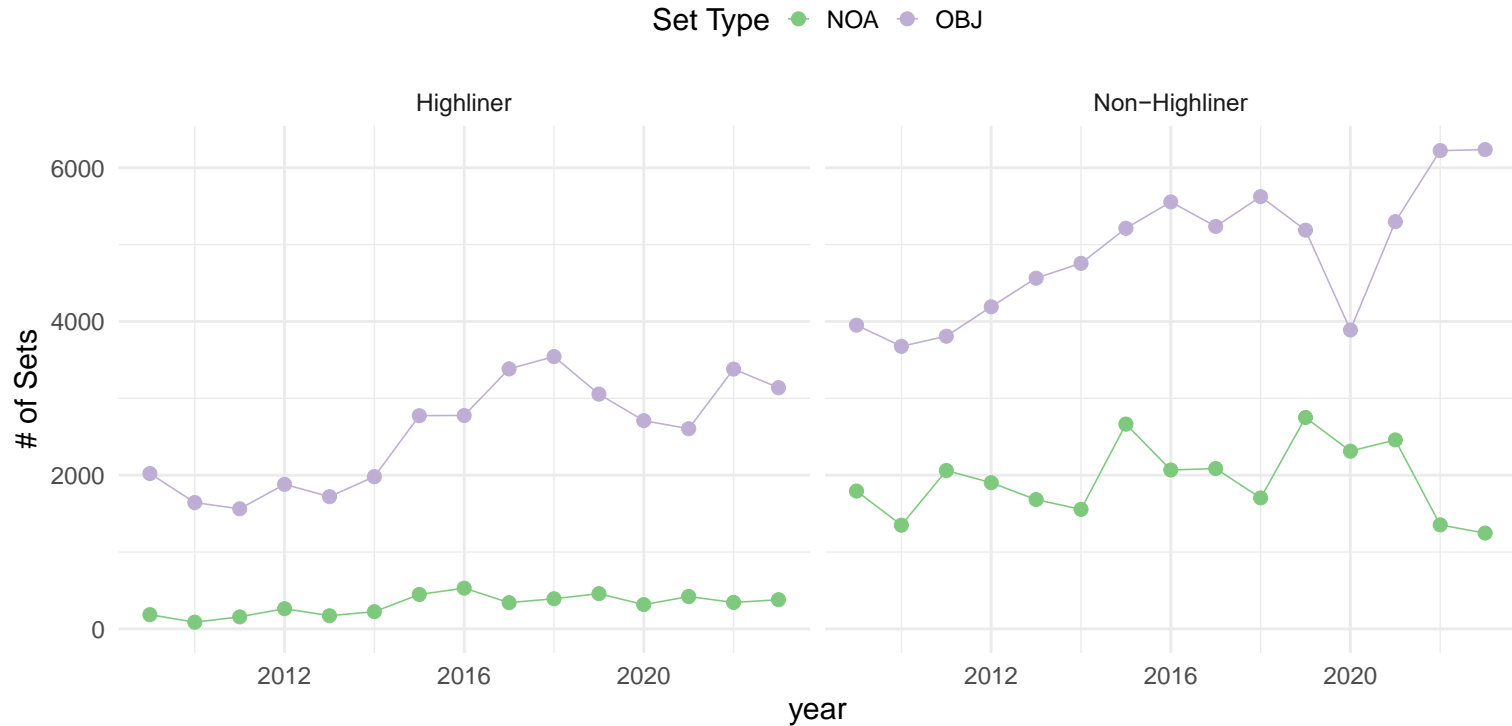
- Conventional regression-based models requires that a valid “control” exist naturally in the data
 - e.g. two vessels that are naturally similar in every way except for their highliner status
- Synthetic controls improve on this by creating custom “experiments” for each highliner vessel
- E.g. synthetic control estimates that highliner vessel A behaves...
 - 10% like non-highliner X
 - 20% like non-highliner Y
 - 70% like non-highliner Z
- Generates a prediction of highliner catches post-IVT had the IVT not happened

Results

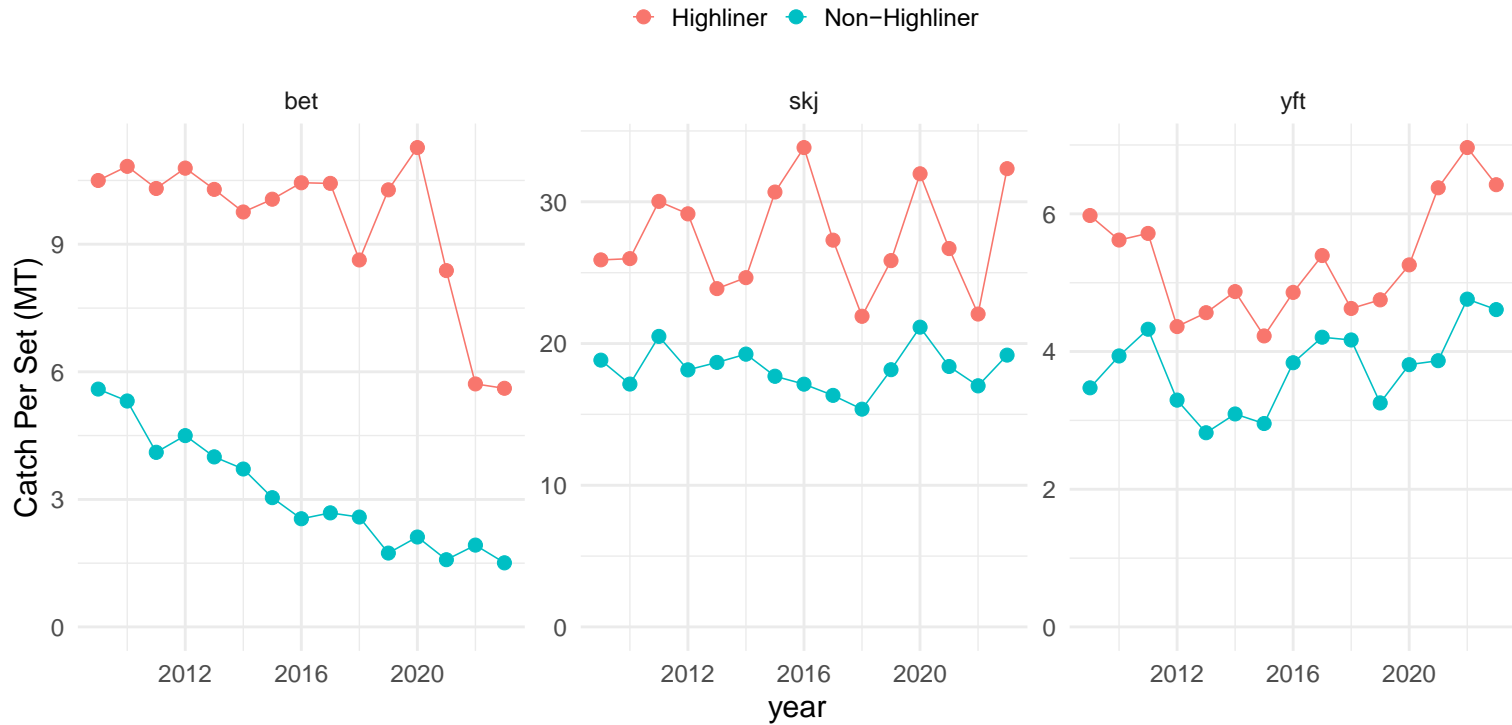
Catch Trends



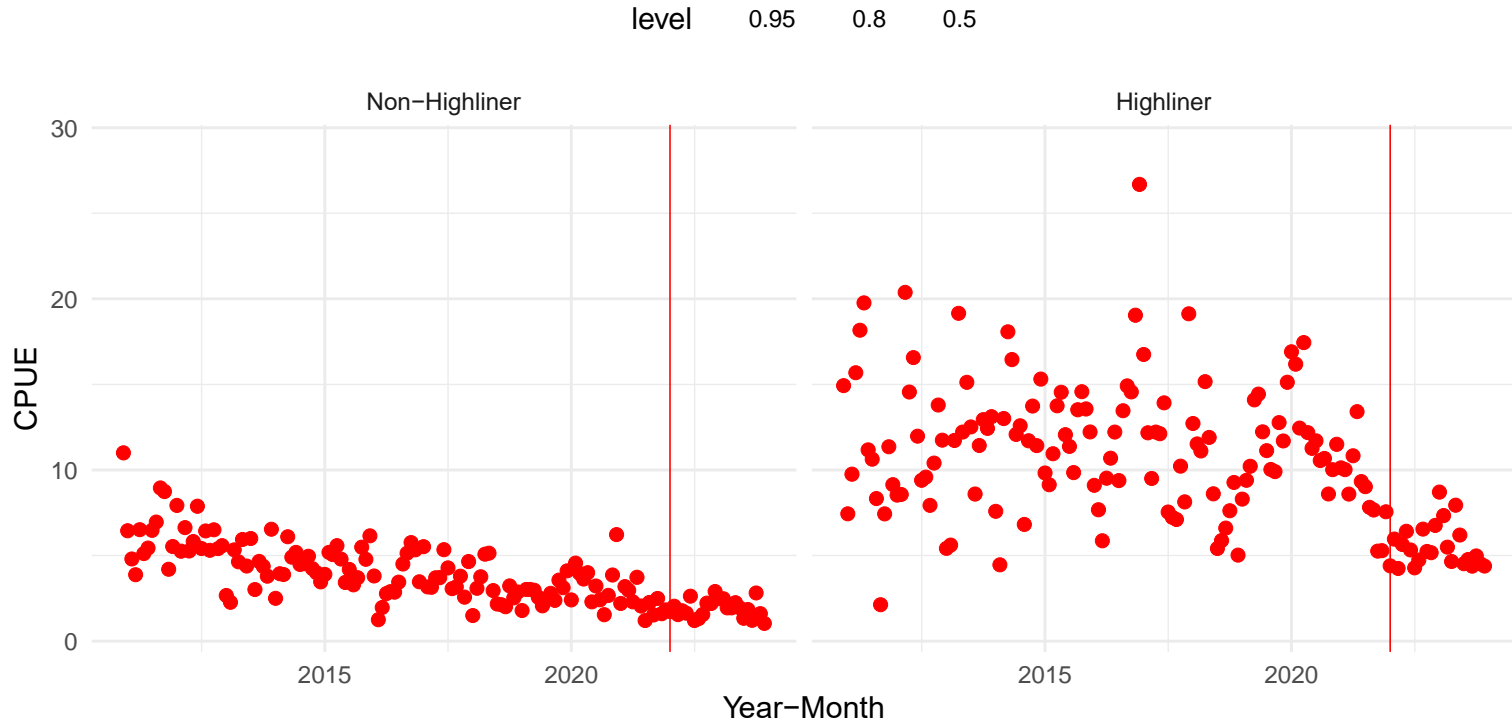
Set Type Trends



CPUE Trends



CPUE Trends



CPUE Trends in Space

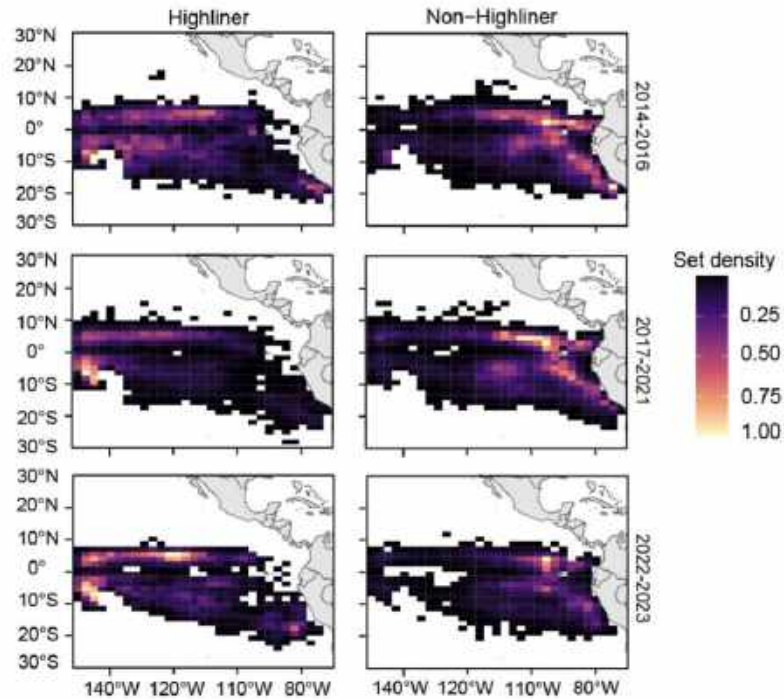
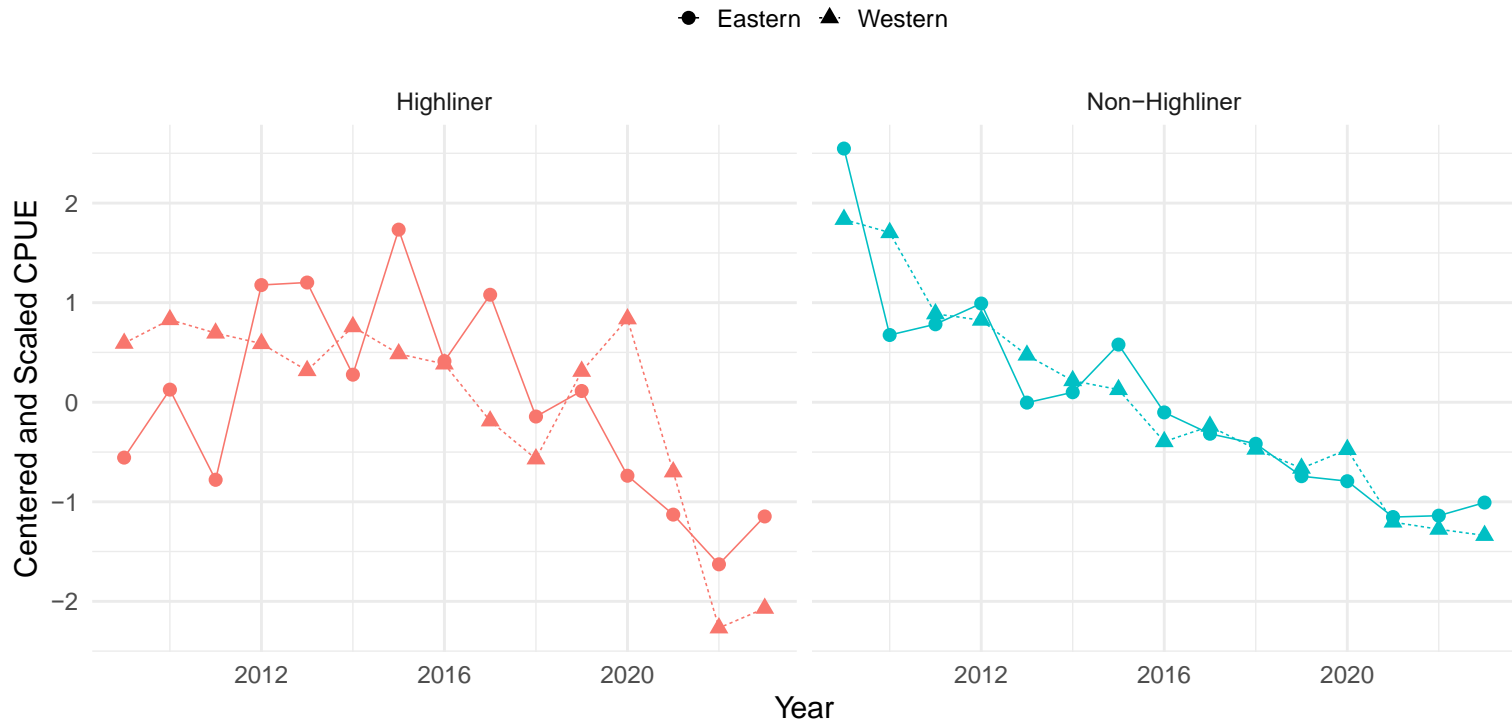
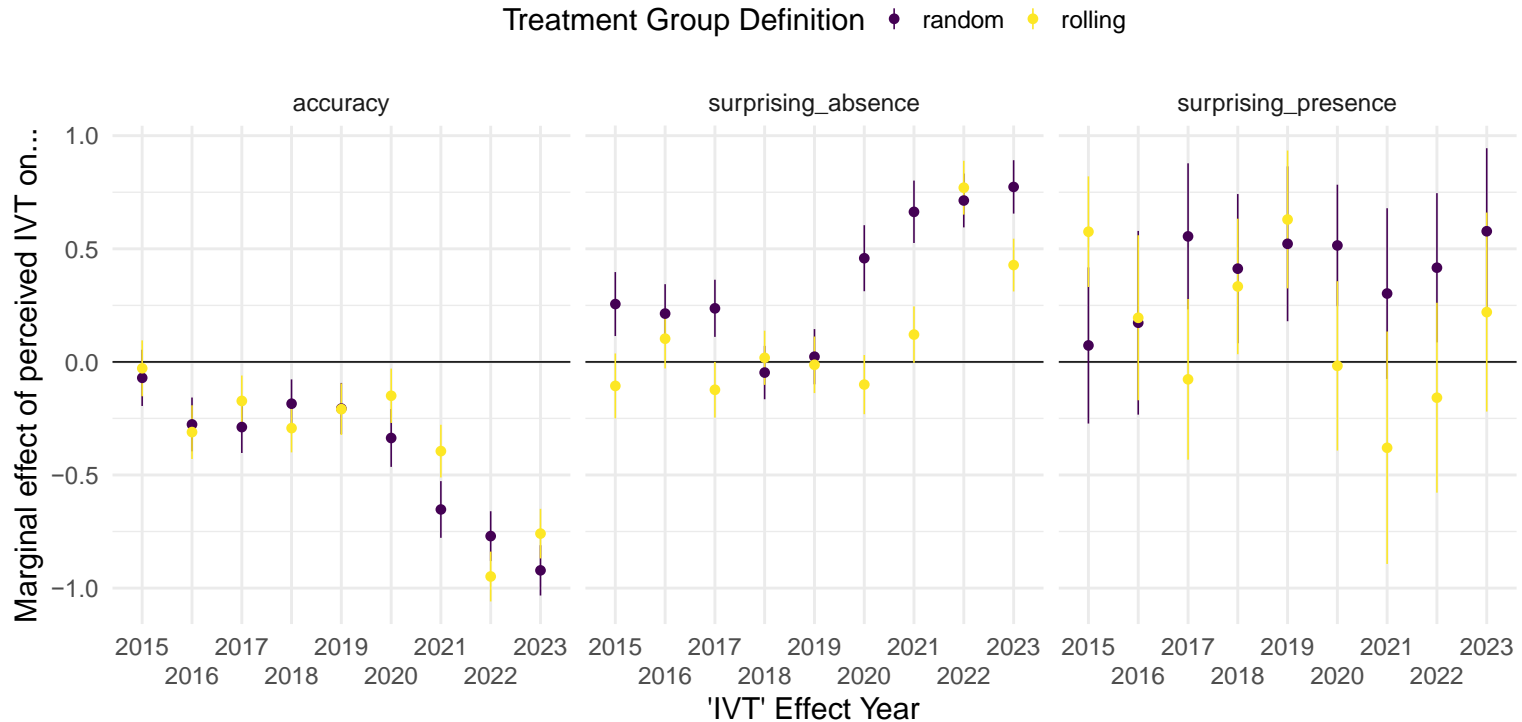


FIGURE 12. Spatial density of OBJ sets between 2014 and 2023 by BET highliners and non-highliners.

CPUE Trends in Space

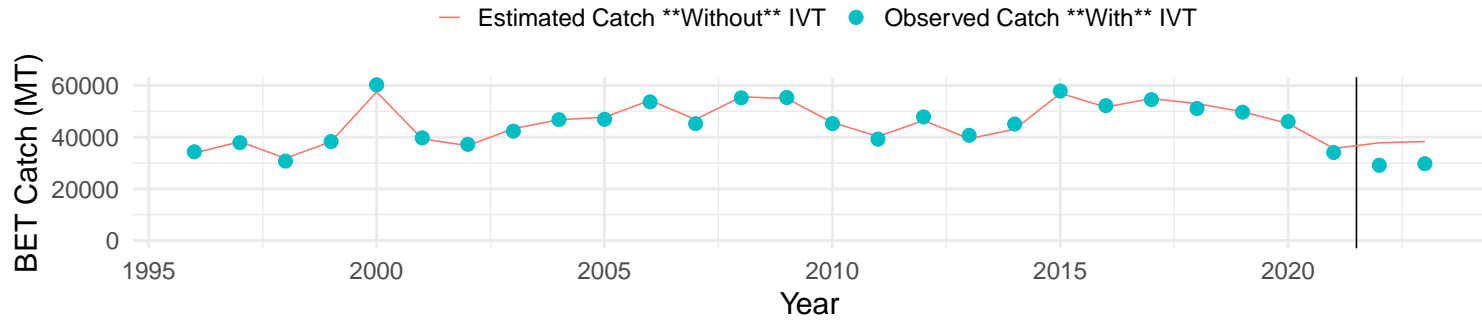


Residual Change-Point analysis

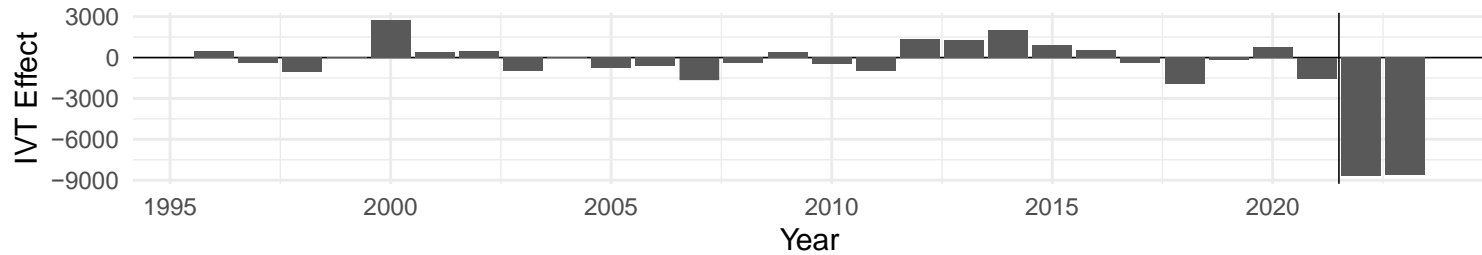


Synthetic Control

B

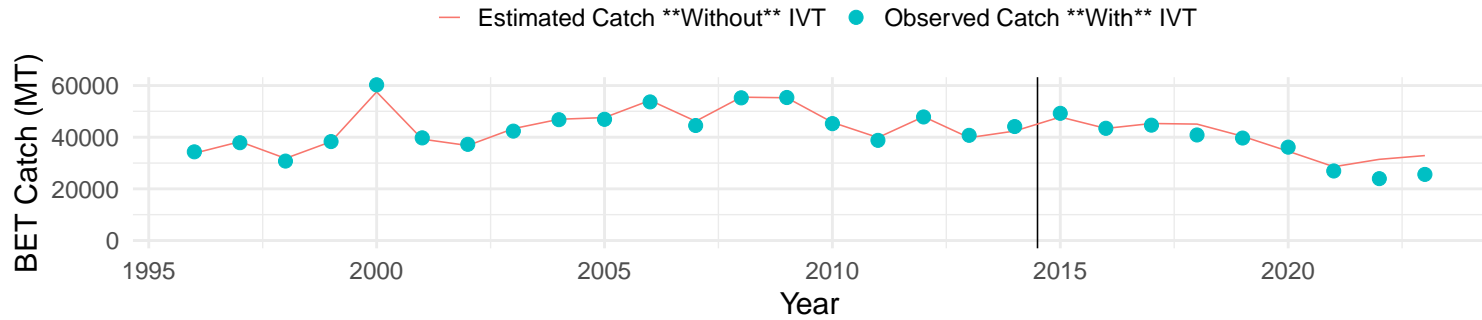


C

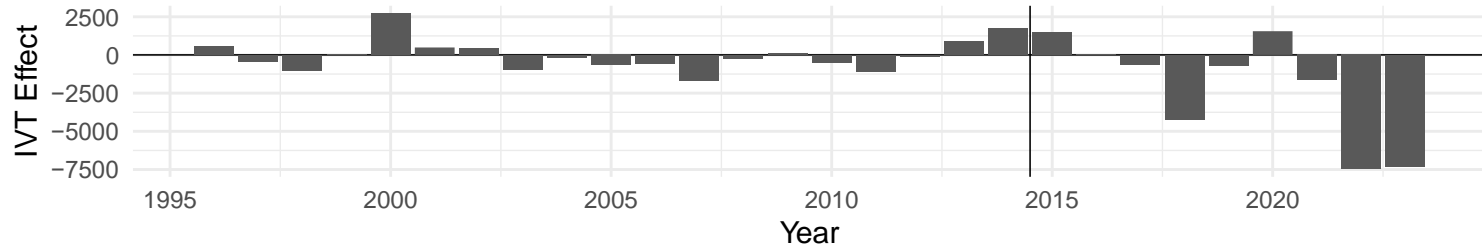


Synthetic Control

B



C



Discussion

Key Results

- IVT diseñado para dirigirse a un subconjunto de buques que representan la mayor parte de las capturas BET.
- Varias líneas de evidencia apoyan el cambio en las capturas de BET entre los highliners en relación con lo que cabría esperar basándose en las tendencias de fondo
- La estimación más concreta es que el IVT y el EMP son responsables de una reducción media de 8,500 MT de BET en 2022 y 2023.

- IVT designed to be targeted towards subset of vessels that account for majority of BET catch
- Several lines of evidence support change in BET catches among highliners relative to what would be expected based on background trends
- Most concrete estimate is IVT & EMP responsible for a reduction of on average 8,500MT of BET in 2022 and 2023
- Residual change-point analyses suggests that behavior behind this change is subtle (i.e. not change in large-scale spatial distribution or FAD depth)

Key Results

- La evaluación de las políticas es siempre incierta, pero múltiples líneas de evidencia, análisis, y comprobaciones de solidez apoyan las conclusiones generales.
 - Será útil seguir investigando y colaborar con la industria para comprender qué cambios en las estrategias pesqueras explican los resultados
- Policy evaluation always uncertain, but multiple lines of evidence, analyses, and robustness checks support broad conclusions
 - Further research and collaborations with industry useful to understand what changes in fishing strategies explain results

Questions?



Extras

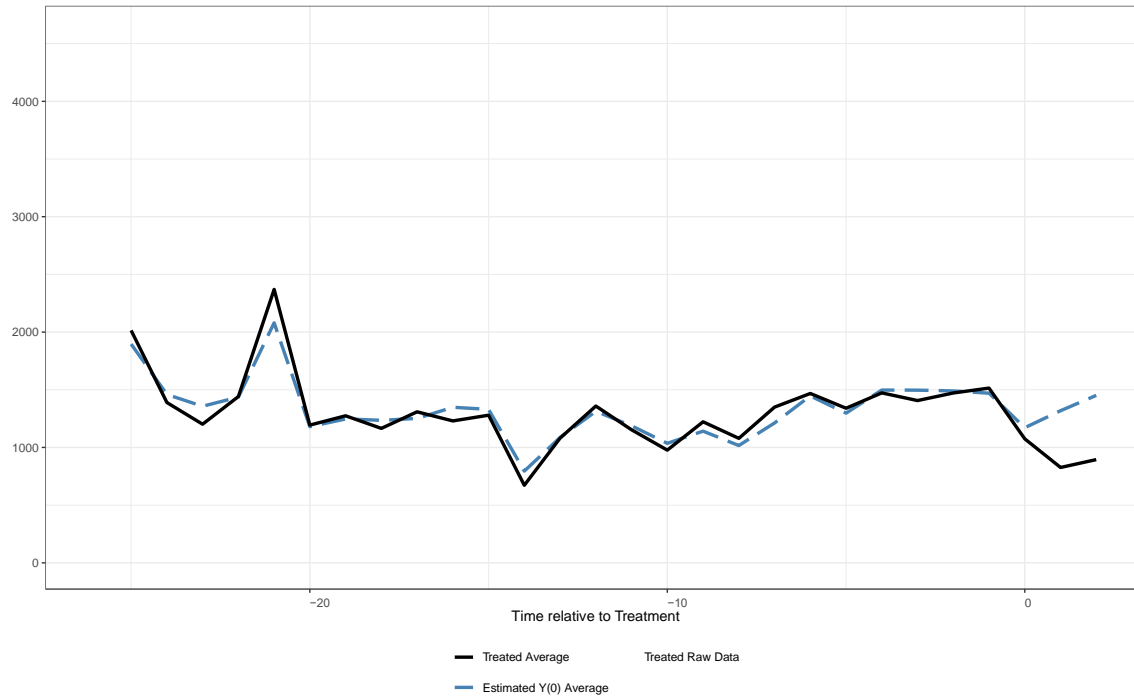


Synthetic Controls

1. Assign a treatment (highliner) and control (non-highliner) group
2. Separate the data into “before” and “after” IVT periods.
3. Train a model predicting *non-highliner OBJ bet catch* across all time periods
4. Train a model predicting *pre-IVT highliner OBJ bet catch* using predictions from step 3
5. Use model from step 4 to predict *post-IVT highliner OBJ bet catch*
6. Subtract predicted - observed *post-IVT highliner OBJ bet catch*

Synthetic Controls

Treated and Counterfactual Averages



Synthetic Controls



Synthetic Controls

398

Journal of Economic Literature, Vol. LIX (June 2021)

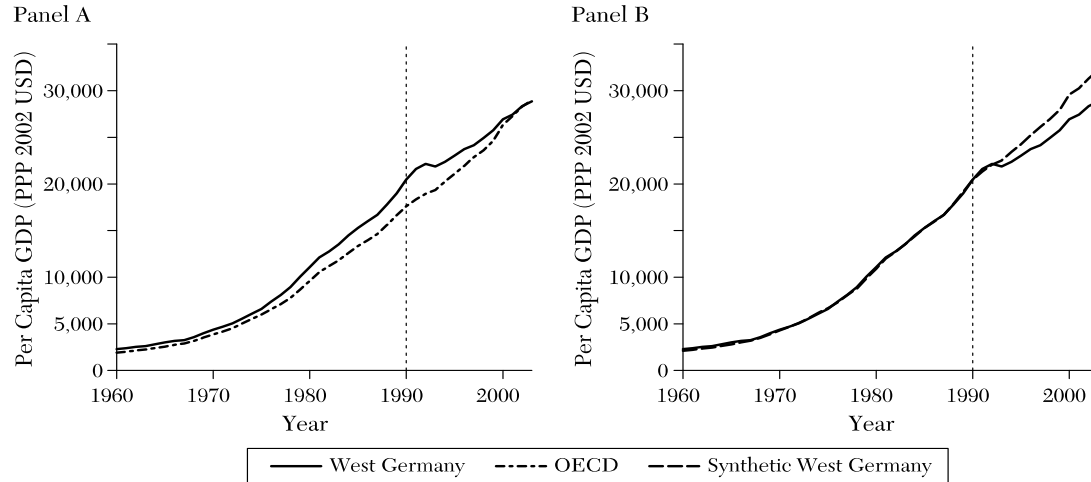


Figure 1. Synthetic Control Estimation in the German Reunification Example

Notes: Panel A compares the evolution of per capita GDP in West Germany to the evolution of per capita GDP for a simple average of OECD countries. In panel B the comparison is with a synthetic control calculated in the manner explained in subsection 3.2. See Abadie, Diamond, and Hainmueller (2015) for details.