



**NOAA
FISHERIES**

Modelo de Precio del Atún de Hawai'i

Taller sobre Cambio Climático de la IATTC 2 de abril de
2026

Hing Ling (Michel) Chan Donald Kobayashi Justin Suca

Presentación de
PowerPoint
traducida con IA

Publicación

Chan HL, Kobayashi D, Suca J (2025) Modelo de precio hedónico del Atún 'Ahi de Hawai'i (*Thunnus obesus* y *Thunnus albacares*) en el mercado: Implicaciones del cambio climático y la depredación por tiburones. PLOS Clim 4(3): e0000595.
<https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000595>

PLOS CLIMATE

RESEARCH ARTICLE

Hedonic price model of Hawai'i 'Ahi Tuna (*Thunnus obesus* and *Thunnus albacares*) market: Implications of climate change and shark depredation

Hing Ling Chan^{1*}, Donald Kobayashi¹, Justin Suca²

1 National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Fisheries Science Center, Honolulu, Hawaii, United States of America, **2** Department of Oceanography, University of Hawaii at Manoa, Honolulu, Hawaii, United States of America

* hingling.chan@noaa.gov



Abstract

In Hawai'i, the prices of 'ahi tuna, i.e., bigeye tuna (*Thunnus obesus*) and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*), are influenced by numerous factors. This study utilizes a hedonic price model to estimate tuna price using fish characteristics, trip-specific information, daily market conditions, foreign imports, individual seller effects, and time effects. Sea surface temperature (SST) at the fishing location and trip length are used as proxies for fish quality. Higher SST and longer trip length are associated with lower fish prices, reflecting their negative impact on quality. The study provides important implications of climate change on future tuna prices in Hawai'i. In addition to higher SST, climate change impacts on tuna habitat, leading to increased vessel travel distances; climate-induced reductions in tuna body size; and climate effects on tuna abundance, biomass, spatial distribution, and catchability, which affect daily supply—all have significant effects on tuna prices. The study also estimates the price impact of shark depredation and assesses its negative effect on revenue.

OPEN ACCESS

Citation: Chan HL, Kobayashi D, Suca J (2025) Hedonic price model of Hawai'i 'Ahi Tuna (*Thunnus obesus* and *Thunnus albacares*) market: Implications of climate change and shark depredation. PLOS Clim 4(3): e0000595. <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000595>

Editor: Frédéric Cyr, Memorial University Marine Institute, Memorial University of Newfoundland Fisheries and Marine Institute, CANADA

Received: October 3, 2024

Accepted: February 25, 2025

Published: March 28, 2025

Copyright: This is an open access article, free of all copyright, and may be freely reproduced, distributed, transmitted, modified, built upon, or otherwise used by anyone for any lawful purpose. The work is made available under the [Creative Commons CC0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) public domain dedication.

Data availability statement: Data cannot be shared publicly due to confidentiality requirements. Access to fisheries confidential data may not be given to any other person(s) unless they (1) have prior authorization (i.e., from the PIFSC science director or corresponding data steward) to access the data and (2)

Introduction

Description of Hawai'i tuna fishery and fish auction

The Hawai'i longline fishery is the primary commercial fishery in the state. The fishery uses deep-set longlines, which stretch between 30 and 60 miles, carry approximately 3,000 baited hooks per line, and are set during daytime at depth around 300 meter to target bigeye tuna (*Thunnus obesus*). It also uses shallow-set longlines, which stretch between 20 and 40 miles, carry about 1,200 baited hooks per line, and are set during nighttime at depths around 50 meters to target swordfish (a'u kú; *Xiphias gladius*). Approximately 80% of landings from the deep-set longline fishery are sold locally as fresh, ice-chilled products, primarily 'ahi tuna, i.e., bigeye tuna and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). Other landings include albacore tuna ('ahi palaha; *Thunnus alalunga*), skipjack tuna (aku; *Katsuwonus pelamis*), and other pelagic species such as mahimahi (*Coryphaena hippurus*), sickle pomfret (mukau; *Taractichthys steindachneri*), wahoo (ono; *Acanthocybium solandri*), striped marlin (a'u ki; *Kajikia audax*),

PLOS Climate | <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000595> March 28, 2025

1 / 18



NOAA
FISHERIES

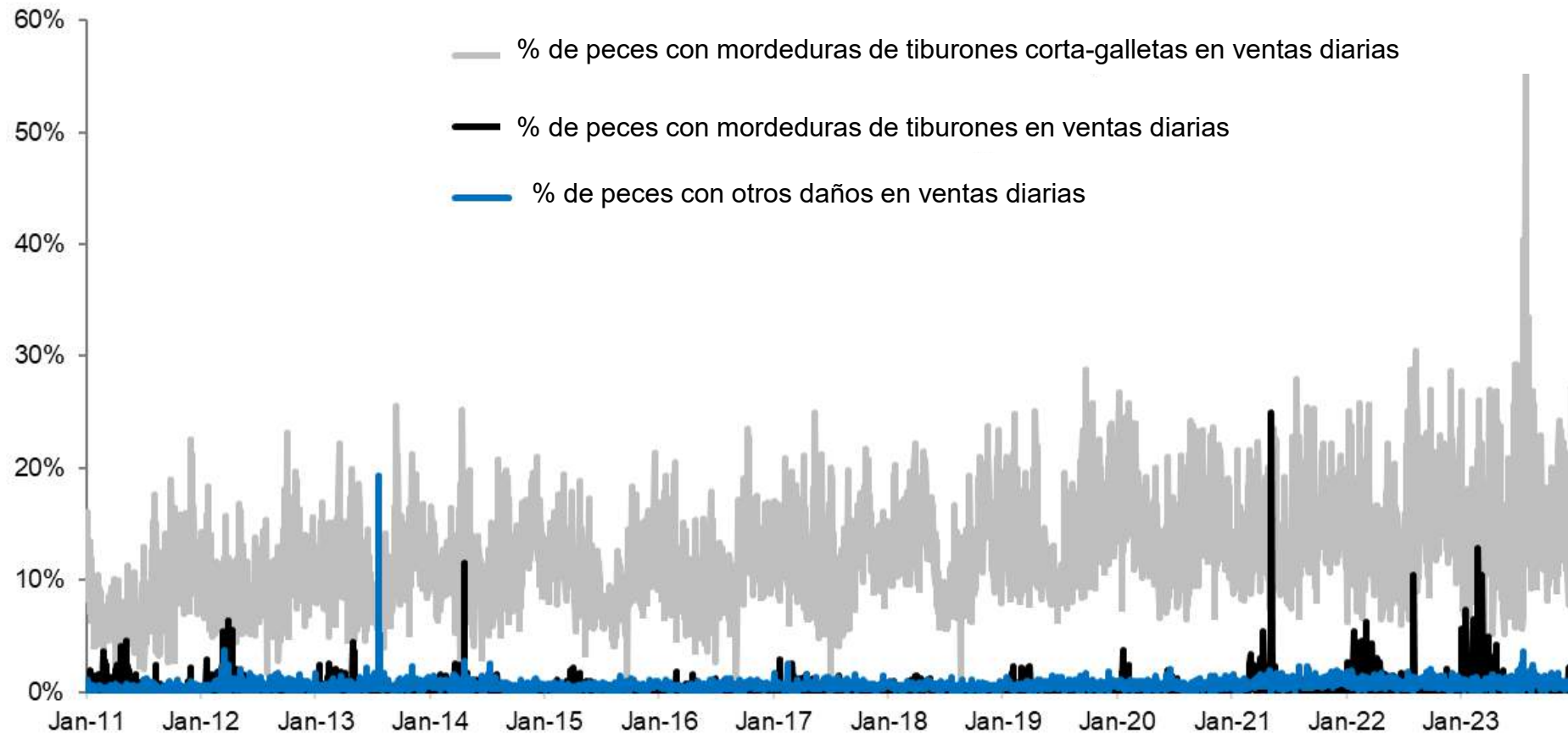
Modelo de Precio del Atún de Hawai'i – Motivación

- En julio de 2023, el personal del Consejo de Administración de Pesca Regional del Pacífico Occidental (WPRFMC) consultó al Centro de Ciencia de Pesquerías de las Islas del Pacífico sobre un aumento en los daños causados por tiburones cortadores de galletas que notaron los socios de la industria pesquera: Asociación de Larga Distancia de Hawai'i (HLA) y Agencia de Pesca Unida (UFA)
- En agosto de 2023, nuestro equipo tuvo una reunión inicial con HLA y UFA para discutir sus preocupaciones, incluyendo los posibles impactos económicos debido a los daños causados por tiburones cortadores de galletas en los peces y los precios de los peces
- Desarrollamos un modelo de precios de pescado para el atún patudo y el atún aleta amarilla desembarcados en Hawai'i
- **Los resultados del modelo proporcionan varias implicaciones importantes sobre cómo los cambios impulsados por el clima impactan los precios del atún**

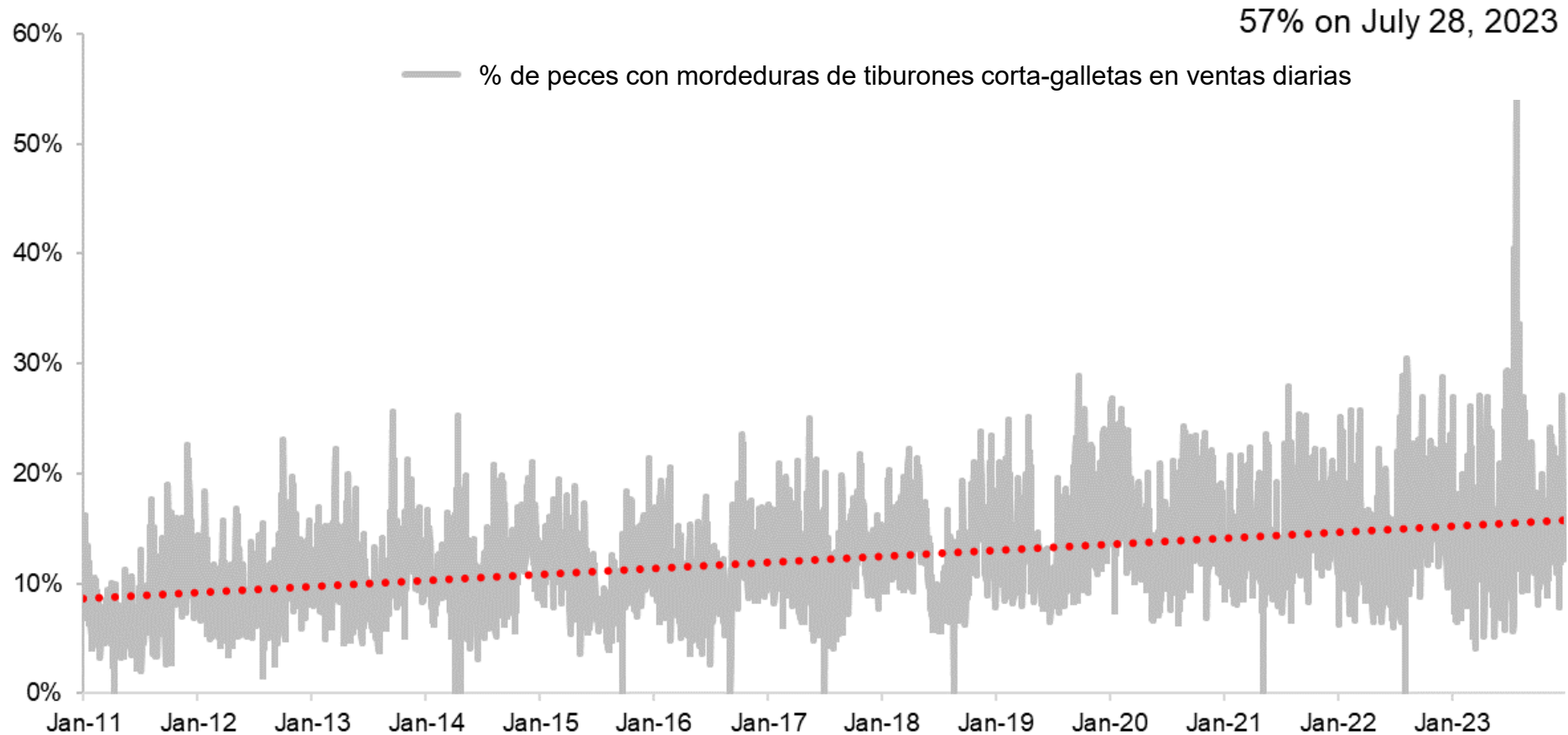


Fotos cortesía de Enqi Yang (pasante de PIFSC) y Michael Goto (Agencia de Pesca de Estados Unidos, Subasta de Pescado de Honolulu)

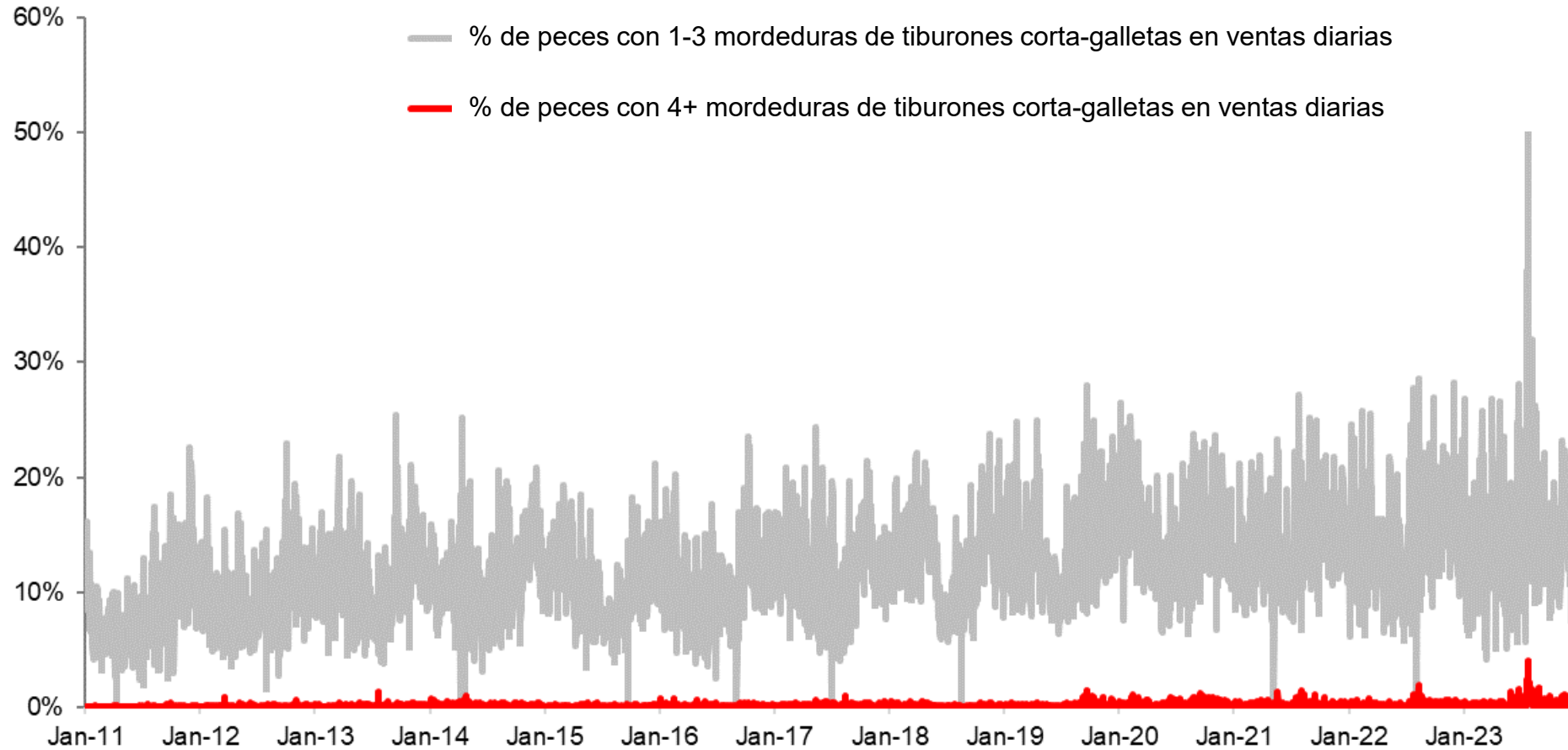
Incidencia de mordeduras de Cookie Cutter y otras



Incidencia de mordeduras de Cookie Cutter (diarias)



Incidencia de mordeduras de Cookie Cutter (diarias)

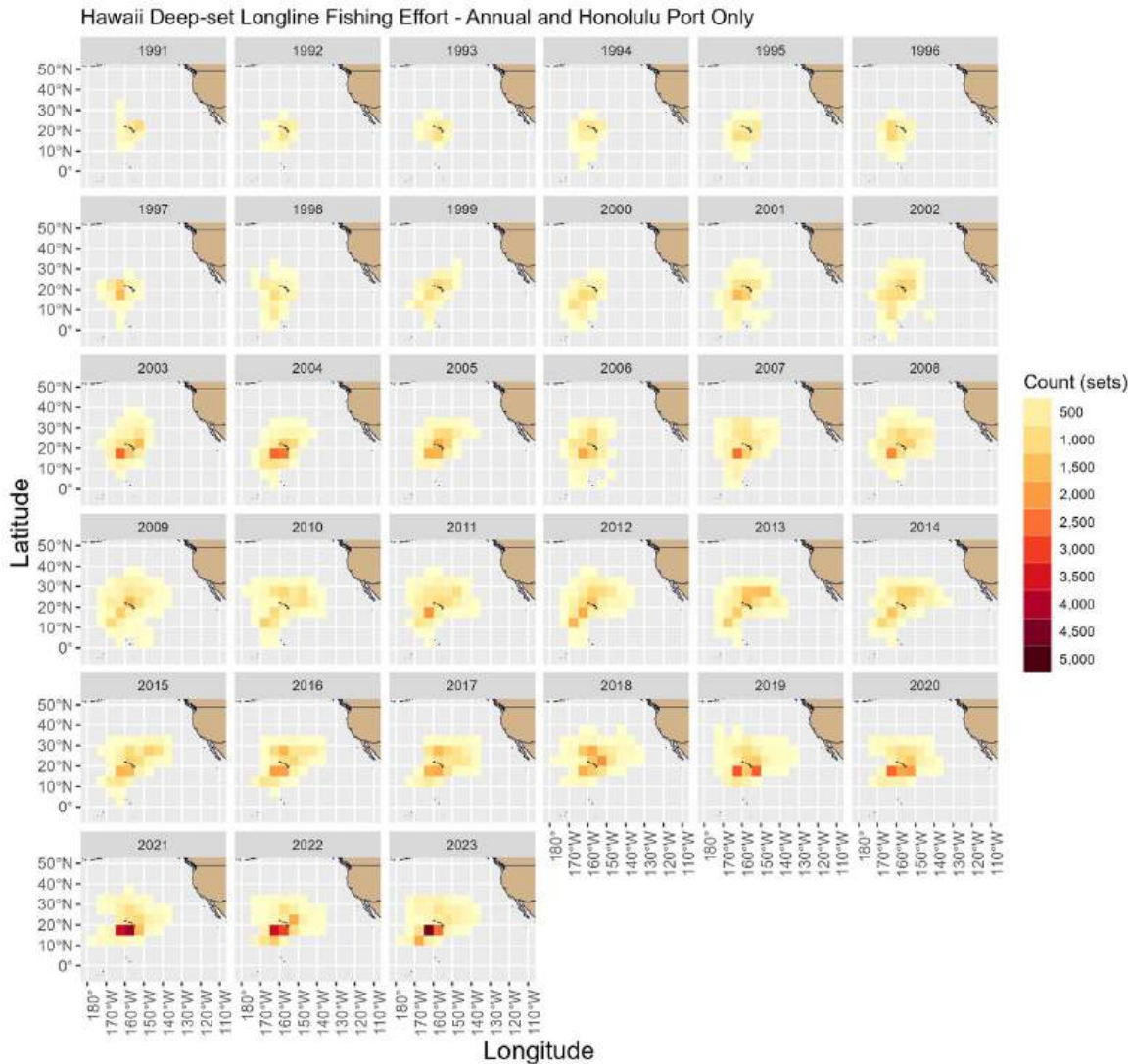


Antecedentes de la pesca y el mercado

- Honolulu, Hawai‘i es uno de los puertos mejor clasificados en la nación
 - #6 en valor de desembarque en 2023 (\$112.9 millones)
 - #25 en libras desembarcadas (26.7 millones de lbs)
- La pesquería de palangre de Hawai‘i es la principal pesquería comercial en el Estado de Hawai‘i
 - La pesquería de palangre de fondo opera durante todo el año para capturar atún patudo.
 - La pesquería de palangre de fondo poco profundo se centra en el pez espada principalmente en invierno
- En 2023, 147 embarcaciones completaron 1640 viajes
 - 1569 viajes de palangre de fondo
 - 71 viajes de palangre poco profundo
- Un viaje típico de palangre de fondo dura ~22 días, con un patrón espacial estacional



Antecedentes de la pesquería y el mercado



La huella espacial del palangre de fondo se ha expandido significativamente en las últimas tres décadas, abarcando desde 5°N hasta 40°N y de 180°W a 130°W, con una SST promedio para un viaje que varía de 16.7°C a 28.4°C

Antecedentes de la pesquería y el mercado

- ~ 80% de las desembarques de la pesquería de palangre de fondo se venden localmente en la Subasta de Pescado de Honolulu como productos frescos, refrigerados con hielo, principalmente atún 'ahi, es decir, atún patudo y atún aleta amarilla
- La subasta opera diariamente (excepto los domingos) hasta que se agote el suministro
- Alta demanda de visitantes
 - Total de visitantes en 2023: 9.7 millones
 - Población de Hawái: 1.4 millones
- Competencia extranjera: el atún fresco local se utiliza a menudo para hacer 'poke' (>\$25 por lb), una versión más asequible está disponible usando atún previamente congelado de países del sudeste asiático (~\$15 por lb)



Implicaciones impulsadas por el clima en el precio

- La frescura es un componente importante de la calidad del atún patudo y aleta amarilla, ya que se consumen frecuentemente crudos en Hawái
- **SST:** una SST alta puede quemar el músculo del atún y reducir su contenido de ácidos grasos, degradando así la calidad general. Además, los atunes prefieren aguas más cálidas para desovar, lo que agota sus reservas de grasa -> los atunes capturados a SST más altas son generalmente de menor calidad
- **Duración del viaje:** afecta la calidad del atún porque la flota de palangre de fondo de Hawái enfría con hielo, pero no congela, el atún -> el atún capturado en un viaje más corto generalmente es de mayor calidad que aquellos de un viaje más largo (dada la misma SST)
- **Tamaño del cuerpo del atún:** los atunes más grandes obtienen un precio más alto por libra
- **Suministro diario en el mercado:** para un nivel dado de demanda, un suministro diario más bajo aumenta el precio del mercado (y viceversa)



Datos

- Datos diarios UFA 2021 a 2023
- Solo patudo y aleta amarilla frescos
- Vendidos por pieza individual
- Solo para aquellos con precio \geq \$1 (el modelo no puede predecir esos precios bajos). UFA está de acuerdo en que este es un precio de corte razonable
- Tamaño final de la muestra = 571,470, representando 40.8 millones de libras vendidas (68% del total de libras vendidas), valoradas en \$257.8 millones (80% del valor total vendido)
- Los datos de UFA contienen el viaje de pesca y el barco para cada captura; estos se pueden vincular con el cuaderno de bitácora para identificar la duración del viaje, ubicaciones de las capturas y condiciones ambientales asociadas



Modelo de Precio del Pescado

$$P_{it} = SST_j + LONGITUD_p + CC + CCDAM + TIBURÓN + DAÑO + PESO_i + CC \times PESO_i + CCDAM \times PESO_i + TIBURÓN \times PESO_i + DAÑO \times PESO_i + BIGEYE + VENTA\ PATUDO_t + VENTA\ ALETA\ AMARILLA_t + VISITANTE_{t-1} + IMPORTACION_m + VIAJE + V_k + E_y + E_w + E_d + e_{it}$$

- P_{it} : precio ajustado por inflación por libra para la especie i en el día t
- Calidad del pescado: SST en la ubicación de la captura, duración del viaje
- Característica del pescado: variables ficticias para mordedura de cortador de galletas (1-3 mordeduras), daño de cortador de galletas (4+ mordeduras), mordedura de tiburón y otro daño, términos de interacción para variables ficticias y peso del pescado, peso total del pescado, especie
- Condición del mercado: desembarques diarios totales de bigeye, desembarques diarios totales de yellowfin, visitantes diarios a Hawai'i (retraso de 1 día), importaciones congeladas extranjeras mensuales
- T_t : tipo de viaje, V_k : efectos individuales del vendedor, E_y : efectos fijos anuales, E_w : efectos fijos de la semana del año, E_d : efectos fijos del día de la semana



Implicación impulsada por el clima en el precio: SST

Un aumento de 1°C en SST está asociado con una disminución de \$0.08 en el precio del pescado. La SST promedio para un viaje osciló entre 15.9°C y 28.4°C → \$0.96 de diferencia en el precio (bigeye ~\$6/lb, yellowfin ~\$5/lb)

	Efecto en precio por lb (\$)	Pérdidas de ingresos estimada por año (\$)	Pérdida de ingresos estimada (%)
Aumento SST en 1°C	-0.08	-1,119,203	-1.3%

- Un SST más alto en el futuro podría reducir los precios del atún

Implicación impulsada por el clima en el precio: Duración del viaje

- Efecto significativo negativo en el precio para la duración del viaje (-\$0.14 para LONGITUD y 0.0013 para LONGITUD²) → Los cambios impulsados por el clima en los hábitats del atún en NPO han desplazado las zonas de pesca hacia el polo, llevando a distancias de viaje aumentadas para la flota de palangre de Hawai'i (Chan 2023), y afectando negativamente tanto la frescura del pescado como los precios
- Chan (2023) estimó que un aumento de 1°C en SST correspondía a un aumento del 4.2% en la distancia de viaje del palangre de fondo → 23.5 días entre la salida del viaje y la venta del pescado, un aumento de 1°C en SST extiende la duración del viaje en ~1 día

	Efecto en precio por lb (\$)	Pérdidas de ingresos estimada por año (\$)	Pérdida de ingresos estimada (%)
Increase trip length by 1 day	-0.14	-1,857,579	-2.2%



Implicación impulsada por el clima sobre el precio: Tamaño del atún

- Efecto positivo significativo sobre el precio por peso (+\$0.09 por peso y -0.0003 por peso²) (prima de precio por pescado más grande) → Las reducciones inducidas por el clima en el tamaño corporal del atún impactan negativamente los precios del pescado
- Se proyecta que los tamaños corporales de atún patudo y aleta amarilla en el WCPO disminuirán en un 16% y un 15% para mediados de siglo (Erauskin-Extramiana et al. 2023) → peso promedio del pescado de 71.3 lb en la muestra, esto se traduce en una disminución de ~11 lb en el tamaño corporal

	Efecto en precio (\$)	Pérdidas de ingresos estimada por año (\$)	Pérdida de ingresos estimada (%)
Decrease body size by 11 lb	-0.93	-12,677,881	-14.8%



Implicación impulsada por el clima sobre el precio: Suministro diario

- Efecto negativo significativo sobre el precio por suministro diario
 - +\$0.79/lb por una disminución de 10,000 lb en el suministro diario de atún patudo
 - +\$0.59/lb por una disminución de 10,000 lb en el suministro diario de atún aleta amarilla
- Los efectos impulsados por el clima sobre la abundancia de atún, biomasa, distribución espacial y capacidad de captura que reducen el suministro diario aumentarían los precios del pescado
- Las flexibilidad de precios ($\% \text{ cambio en precio} \div \% \text{ cambio en cantidad}$) son -0.53 para atún patudo y -0.18 para atún aleta amarilla, esto significa que los aumentos de precio son proporcionalmente menores que las disminuciones del suministro de atún
- cuando disminuye el suministro, los pescadores estarán en una situación peor ya que sus ingresos caerán

Próximos Pasos

- Integrar los resultados del modelo y las predicciones climáticas y del ecosistema para las zonas de pesca con palangre de Hawai'i en la modelización de elección de ubicación de la pesquería de palangre de Hawai'i
→ las relaciones dinámicas entre el precio del pescado, la SST, el tamaño corporal y la duración del viaje se pueden considerar en las decisiones de ubicación
- ¿Cómo podría afectar el cambio ambiental las elecciones de ubicación de la pesquería de palangre de Hawai'i?

¡GRACIAS!

