



El Impacto de las Subastas de Licencias Transables de Pesca

**Unidad de Estudios
División Política Comercial e Industrial**

Diciembre 2025

CONTENIDO

1	Introducción.....	1
2	Antecedentes	3
2.1	Relevancia nacional y regional del sector pesquero	3
2.2	La administración de los recursos pesqueros en el mundo	3
2.3	Las subastas de cuotas de pesca en el mundo	6
2.4	Las subastas como mecanismo de asignación de recursos	9
3	Contexto Nacional.....	11
3.1	Marco Normativo	11
3.2	Adopción de las Subastas.....	12
3.3	Características Principales de las Subastas LTP-B	14
3.4	Relación entre el Tamaño de los Lotes, la Participación y los Precios de Adjudicación.....	16
4	Definición y Estadística Descriptiva de las Principales Variables de Interés	19
4.1	Definiciones.....	19
4.2	Estadística Descriptiva	21
5	Análisis Tendencial Agregado.....	23
5.1	Agregación	23
5.2	Resultados.....	24
5.2.1	Resultados en Concentración.....	24
5.2.2	Resultados en Recaudación	25
5.2.3	Resultados en Capturas	27
6	Análisis Causal.....	29
6.1	Metodología	29
6.2	Resultados.....	31
6.2.1	Estudio de Eventos	31
6.2.2	Estimaciones Estáticas.....	34
7	Discusión y Conclusiones	36
	Referencias	37
	Apéndices	i
	A. Metodología Análisis Relación Tamaño de los Lotes, Participación y Precio de Adjudicación.....	i

Metodología	iii
Resultados	iv
B. Análisis tendencial del jurel	vii
Resultados en Concentración	vii
Resultados en Recaudación	viii
Resultados en Captura	ix
C. Figuras	xi
D. Tablas	xxii

1 INTRODUCCIÓN

La pesca industrial es un sector estratégico en Chile, tanto por su contribución a la economía nacional, donde representa alrededor de 0,5% del PIB y 1,2% del empleo, como por su importancia en los territorios costeros del país¹. En este contexto, Chile comenzó en 2015 a implementar subastas para asignar una fracción de las cuotas de pesca, a raíz de los cambios introducidos a la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) en 2013, convirtiéndose en uno de los pocos países del mundo que utiliza un mecanismo competitivo de mercado para la distribución inicial de derechos de acceso a recursos pesqueros. Esta innovación institucional situó a Chile en la vanguardia internacional en el manejo de pesquerías basada en cuotas y abrió una oportunidad única para evaluar los efectos de las subastas en un sector altamente concentrado y de alto interés público.

Este informe evalúa rigurosamente los efectos de este cambio institucional sobre tres dimensiones centrales para la política pesquera: la concentración de mercado, la recaudación fiscal y la actividad productiva. A pesar del creciente uso internacional de derechos de pesca transferibles, la evidencia empírica disponible sobre los impactos de las subastas en estas variables es prácticamente inexistente, por lo que este estudio constituye el primer análisis económico-empírico de su impacto en Chile y uno de los pocos a nivel mundial. Los resultados muestran una reducción significativa y persistente de la concentración, un incremento sustancial y sostenido de la recaudación, y ningún impacto estadísticamente relevante sobre la producción. En conjunto, estos hallazgos respaldan que las subastas pueden mejorar la eficiencia y la equidad en el acceso al recurso, sin comprometer el desempeño productivo del sector.

La pesca enfrenta el clásico problema económico de los bienes de uso común: cuando el acceso es abierto, cada agente tiene incentivos a capturar más de lo socialmente óptimo, lo que puede derivar en la *tragedia de los comunes*. Para evitarlo, la gestión pesquera moderna se basa en cuotas globales de captura (CGC), que establecen un límite sostenible, y en cuotas individuales de captura (CIC), que asignan derechos exclusivos sobre una fracción de ese límite, alineando los incentivos privados con la conservación del recurso. Sin embargo, el principal desafío económico-político es la asignación inicial de dichos derechos, donde los mecanismos en base a criterios históricos favorecer a actores incumbentes y pueden consolidar estructuras de mercado altamente concentradas. La experiencia internacional muestra que las presiones de incumbentes han llevado en varios países a discontinuar el uso de subastas, lo que ha limitado la posibilidad de evaluar sus efectos de manera causal. En este contexto, Chile constituye un caso único, ya que cuenta con más de tres décadas de experiencia documentada con subastas para asignar derechos de pesca, ajustadas durante los años 2000 y ampliadas significativamente con la reforma de 2013, lo que ofrece un

¹ Cerca del 80% del PIB pesquero nacional se concentra en cuatro regiones del sur del país (Biobío, Los Lagos, Aysén y Magallanes), donde además la pesca alcanza participaciones destacadas dentro de la economía regional.

laboratorio natural para estudiar cómo el diseño de subastas puede mejorar y seguir perfeccionándose en favor del interés público².

Para examinar rigurosamente estos efectos, este estudio construye un panel con información de las 21 Unidades de Pesquería (UP) que han alcanzado el régimen de plena explotación, abarcando el período 2014-2024. Se utilizan registros administrativos sobre asignación y movimientos de licencias de pesca de la fracción industrial, los pagos asociados a dichas licencias e información de capturas obtenida del control de cuotas. El análisis combina una caracterización descriptiva antes y después de la implementación de subastas con una estrategia de identificación que aprovecha su adopción escalonada en el tiempo y la existencia de cuatro UP que nunca han sido subastadas.

La evaluación causal se basa en un diseño de diferencias en diferencias, complementado con estudios de evento y con un estimador robusto a diferencias en los tiempos de adopción, lo que permite aislar los efectos asociados a las subastas respecto de otros factores concurrentes, incluidos los ajustes del mercado secundario. Los resultados muestran que la implementación de subastas reduce la concentración en torno a 18% de manera inmediata y persistente, y aumenta la recaudación fiscal en más de 165%, mientras que no se observa un impacto estadísticamente significativo en la actividad productiva medida por la tasa de captura. En conjunto, estos efectos sugieren que los procesos competitivos de asignación pueden mejorar el desempeño del régimen de cuotas sin afectar la actividad productiva.

El resto del informe se organiza de la siguiente manera. La siguiente sección presenta los [antecedentes](#) del estudio, incluyendo la importancia económica del sector pesquero, el marco conceptual sobre cuotas de captura y los mecanismos de asignación de derechos, junto con la experiencia internacional en subastas de cuotas. Luego, en la [sección 3](#), se describe el marco normativo e institucional de las licencias de pesca en Chile y el diseño específico de las subastas. A continuación, en la [sección 4](#), se presentan los datos y variables utilizadas y en la [sección 5](#) se realiza un análisis descriptivo de las tendencias antes y después de la introducción de subastas en cada pesquería. Posteriormente, en la [sección 6](#), se detalla la estrategia empírica empleada para identificar sus efectos causales sobre concentración, recaudación y actividad productiva, y se reportan los resultados principales y ejercicios de robustez. [Finalmente](#), se discuten las implicancias de política y las oportunidades de perfeccionamiento del mecanismo hacia adelante.

² Antes de las subastas de LTP-B en 2016, Chile implementó subastas de otros tipos de derechos de acceso al recurso (Peña-Torres, Muñoz, & Quezada, 2022). No obstante, el análisis y los resultados de este estudio se enfocan en las subastas implementadas a partir de los cambios normativos de 2013.

2 ANTECEDENTES

2.1 RELEVANCIA NACIONAL Y REGIONAL DEL SECTOR PESQUERO

La pesca es una industria clave en Chile y en el mundo, tanto por su importancia en la actividad económica como por su rol en las comunidades involucradas con ella. En Chile, representa aproximadamente entre 0,5% y 0,6% del PIB³ y 1,2% del empleo⁴. El total nacional de producción primaria de pesca y acuicultura oscila en torno a 3,7 millones de toneladas anuales, y en 2023 alcanzó 4 millones. De este total, 63% corresponde a pesca y el resto a acuicultura. Casi la mitad de la producción, 1,7 millones de toneladas, se exporta y alcanzó un valor de 8.976 millones de dólares en 2023, lo que representa aproximadamente 9,7% de las exportaciones totales (IFOP, 2024)⁵. Estas cifras soslayan la importancia que tiene la pesca en la economía nacional.

Desde la perspectiva del desarrollo territorial, la relevancia económica de la pesca presenta una marcada heterogeneidad regional. De acuerdo con datos del Banco Central de Chile⁶ para 2024, en regiones australes como Aysén (19,9%), Los Lagos (5,0%) y Magallanes (3,4%), la pesca constituye un componente esencial de la economía regional. También destaca en Arica y Parinacota (2,3%) y en Los Ríos (1,4%). En contraste, la contribución al PIB regional es inferior a 1% en el resto de las regiones, reflejando importantes diferencias en la especialización productiva del país.

La concentración territorial también se observa al analizar el aporte de cada región al PIB pesquero nacional. La actividad se encuentra fuertemente concentrada en el sur del país: Los Lagos aporta 31,1%, seguida por Biobío (21,5%) y Aysén (20,4%). Más atrás se ubican Magallanes (6,0%), así como Tarapacá, Arica y Parinacota y Los Ríos, cada una con participaciones cercanas al 3%-4%. En conjunto, estas regiones concentran más del 85% del PIB pesquero total, evidenciando que la pesca es una actividad estratégica y geográficamente focalizada.

2.2 LA ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL MUNDO

Los recursos pesqueros son lo que en la literatura económica se denomina bienes de uso común. Esto es, son sistemas de recursos en los cuales la exclusión de beneficiarios es costosa y el uso conjunto implica rivalidad en el consumo (Ostrom, 1990). A su vez, es un recurso renovable, en la medida que este no sea sobreexplotado al punto de que la biomasa

³ Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile: [Participación por clase de actividad económica, series empalmadas, referencia 2018 \(porcentaje sobre el PIB\)](#)

⁴ Para obtener este porcentaje se divide la suma del empleo directo estimado, 51.183 personas, en la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) del INE y el empleo indirecto estimado por el IFOP (IFOP, 2024), 57.969 personas, por el total de ocupados en la ENE para el año 2022, 8.862.700 personas.

⁵ El porcentaje se obtiene dividiendo las exportaciones calculadas por IFOP por el total de exportaciones FOB reportadas por el Banco Central de Chile para 2023: 92.973 millones de dólares.

⁶ Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile: [Producto interno bruto por región, precios corrientes, series empalmadas, referencia 2018 \(miles de millones de pesos\)](#)

no se pueda recuperar. Esto ocurre cuando el acceso al recurso no es regulado, ya que los agentes que acceden no internalizan la externalidad negativa que produce su explotación individual del recurso, dando paso a la *tragedia de los comunes* (Lloyd, 1833; Hardin, 1968). Este problema ha sido formalmente modelado en el caso de las pesquerías desde mediados del siglo pasado (Gordon, 1954; Scott, 1955).

Son estas características por las que el acceso a la actividad pesquera es regulado de distintas maneras en todo el mundo. Las medidas de administración más efectivas incluyen una combinación de cuotas globales de captura (CGC)⁷, regulación sobre el tamaño de las embarcaciones y artes de pesca, así como definir dónde y cuándo las flotas pueden operar (por ejemplo: vedas). En 2022, la mayoría de la producción pesquera mundial, 60% según valor y 85% según tonelaje, provino de pesquerías sujetas a cuotas globales de captura (OECD, 2025).

Si bien las CGC apuntan a resguardar las pesquerías de la sobreexplotación, los regímenes basados únicamente en estas tienden a generar incentivos incompatibles con una mortalidad sostenible (Petursdottir, Hannibalsson, & Turner, 2001). Fijar una cuota global “sin regulaciones adicionales” conduce invariablemente a una “carrera por pescar”, caracterizadas por competencia intensa y temporadas cada vez más cortas (Rodgers & Valatin, 1997). Además, cuando existe sobrecapacidad, aumenta la presión social y política por mantener o incluso exceder la mortalidad objetivo, lo que ocurre especialmente en pesquerías gestionadas principalmente mediante CGC (Cunningham & Gréboval, 2001). Estos efectos surgen porque si bien una CGC limita el total *agregado* que se puede capturar, los armadores al maximizar su beneficio privado ignoran que su esfuerzo reduce la biomasa y los rendimientos disponibles para los demás y para el futuro. Es decir, no internalizan el efecto que sus acciones tienen sobre el resto de los armadores.

Con el objetivo de corregir este comportamiento, desde la década de 1980 varios países implementaron cuotas individuales de captura (CIC), las cuales pueden o no ser transferibles⁸, comenzando por Nueva Zelanda e Islandia. Las CIC corresponden a subdivisiones de la CGC asignadas a armadores individuales. Al definir derechos de extracción exclusivos sobre una fracción de la CGC, los sistemas de cuotas hacen que los armadores internalicen el costo de la sobrepesca, ya que esta reduciría el valor presente de la cuota para el titular. De esta manera, se alinean los incentivos individuales con la conservación de la pesquería. En 2024, en torno a 37% de los stocks pesqueros mundiales son administrados usando CIC transferibles, y cuando se considera pesquerías con CGC, el porcentaje del stock administrado con CIC transferibles, CIC no transferibles y cuotas administradas por comunidades alcanza el 70% (OECD, 2025).

En el caso de pesquerías con cuotas globales de captura y además con cuotas individuales, el principal desafío económico-político es la asignación de las CIC. Existe una gran heterogeneidad en las formas de definir esta distribución inicial, pero el mecanismo más

⁷ Total Allowable Catch (TAC) en inglés.

⁸ Individual Quotas (IQ) o Individual Transferable Quotas (ITQ), en inglés, dependiendo si las cuotas son transferibles o no.

usado es la asignación mediante criterios de captura histórica⁹ (Shotton, 2001; Lynham, 2014; Tokunaga, Kerr, & Pershing, 2023). Este consiste en asignar ciertas proporciones de capturas a cada titular de pesca en función de lo que históricamente un armador capturó en un periodo determinado. Considerando información hasta 2013, 54% de las pesquerías en el mundo con CGC usaban solamente criterios históricos para asignar derechos de pesca y solo 3% usaban solamente subastas (Lynham, 2014). No obstante, según el mismo estudio, 30% asignaron al menos una fracción de la CGC usando subastas. Un estudio más reciente (Tokunaga, Kerr, & Pershing, 2023) analiza 54 pesquerías, de las cuales 32 corresponden a cuotas individuales transferibles. De estas 32 pesquerías con CICT, solo cinco pesquerías usan subastas (al menos parcialmente), mientras que todas menos tres pesquerías consideran algún grado de criterio histórico.

El principal argumento económico a favor de la asignación de cuotas en función de criterios de captura histórica en vez de subastas se basa en que esta última implica una transferencia de riqueza del ganador de la subasta al Estado, lo que reduce el retorno esperado de la inversión, y de esa manera reduce los incentivos a innovar, invertir y a estimular la acción colectiva de los pescadores (Anderson, Arnasson, & Libecap, 2011). Sin embargo, este resultado teórico está fuertemente influenciado por el supuesto de que no hay *shocks* post asignación de derechos, y no sería robusto a la inclusión de aleatoriedad en el valor del recurso o la productividad de los agentes (Marszalec, 2018). Implementar un mecanismo de asignación en función de captura histórica que considere la incertidumbre futura demandaría una gran cantidad de información al regulador, lo que haría este mecanismo impracticable.

Se podría argumentar que los problemas de ineficiencia que se pueden generar en la asignación inicial en base a criterios históricos desaparecerían en el mercado secundario, ya que las cuotas individuales son transferibles (Coase, 1960). Sin embargo, incluso en el caso que los costos de transacción sean insignificantes, el mercado secundario no sería capaz de deshacer las ineficiencias de la asignación original si es que existen significativas asimetrías de información (Saavedra & Willington, 2012)¹⁰.

Las subastas, como mecanismos de asignación en el Estado, han sido ampliamente aplicadas en diversos contextos con resultados variados. Entre los objetivos más comunes al momento de diseñar una subasta se encuentran la reducción de la concentración de mercado, la maximización de la recaudación fiscal, la disminución de costos y, en general, la promoción de una asignación eficiente de los recursos (Klemperer, 2002).

Una subasta incluso puede incorporar objetivos y criterios de carácter cualitativo. Estos objetivos son definidos por los diseñadores de política pública y responden a criterios que se

⁹ A este criterio se le llama en la literatura en inglés “grandfathering”, en el sentido que capturas históricas en contextos de acceso sin cuotas (sino que en base a autorizaciones o regulaciones de otro tipo) son usadas como insumo para calcular la cuota individual en un sistema con CGC y cuotas transferibles individuales.

¹⁰ En otros contextos, como se discutirá en la sección 2.4, la existencia de poder de mercado y de asimetrías de información también han sido estudiadas teóricamente como características que favorecen la asignación inicial de derechos mediante subastas versus criterios históricos (Álvarez & André, 2015; Goeree, Palmer, Holt, Shobe, & Burtraw, 2010).

consideran deseables para la sociedad. Una subasta bien diseñada puede lograr satisfacer los fines para los cuales fue concebida e implementada, pudiendo incluso generar impactos positivos adicionales. Por el contrario, una subasta mal diseñada puede no cumplir con los objetivos planteados, o hacerlo de manera parcial o ineficiente (Klemperer, 2002; Milgrom, 2004).

2.3 LAS SUBASTAS DE CUOTAS DE PESCA EN EL MUNDO

La literatura que se ha encargado de evaluar el efecto de introducir subastas, modificarlas, y/o extender su uso es bastante variada pero incompleta. Evaluaciones centradas en la asignación de cuotas de pesca son prácticamente inexistentes debido, principalmente, a la falta de un contexto idóneo para su seguimiento y evaluación, ya que, como se mencionó anteriormente, una minoría de las pesquerías del mundo implementan subastas en la asignación de cuotas de pesca. Existen cuatro países donde las subastas han tenido un rol significativo en la asignación inicial de cuotas: Estonia, Rusia, Islas Feroe y Chile.

Estonia: Entre 2001 y 2002 se implementó un mecanismo de asignación basado en una subasta de precio ascendente, o subasta a la inglesa, aplicada únicamente al 10% de la cuota global de pesca. El 90% restante continuó asignándose mediante permisos históricos, lo que generaba un esquema híbrido entre asignación administrativa y competencia abierta. Las subastas se realizaban una vez al año, y los derechos adquiridos tenían vigencia anual, de modo que cada ciclo se ofrecía nuevamente ese 10% de la cuota. Para participar, las empresas debían pagar un monto de precaución y una tarifa de inscripción, lo que introducía un costo de entrada al mecanismo. A pesar de tratarse solo de una fracción menor de la cuota global, los ingresos fiscales obtenidos por este 10% superaron con creces los derivados de la asignación por permisos históricos, mostrando el potencial recaudatorio del esquema competitivo (Vetemaa, Eero, & Hannesson, 2002). Además, existe evidencia que, a pesar de su corta duración, las subastas tuvieron un impacto positivo en la utilización de capacidad de la flota, al reasignar cuotas hacia las embarcaciones de mayor capacidad (Eero, Vetemaa, & Hannesson, 2005)¹¹. A pesar de que embarcaciones de mayor capacidad aumentaron su cuota, también hubo entrada de nuevos actores, lo que significó que no hubo aumento de la concentración (Vetemaa, Eero, & Hannesson, 2005).

Los precios pagados por los permisos aumentaron de manera significativa, llegando a ser alrededor de veinte veces mayores que en el escenario sin subastas. Este incremento generó preocupación en el sector, especialmente entre actores que debían competir internacionalmente con industrias pesqueras de países donde no se pagaba por cuotas. El descontento se trasladó desde los pescadores hacia el ámbito político, culminando en la decisión parlamentaria de eliminar el sistema de subastas y volver al régimen de permisos históricos (Petersen, 2009; Iborra Martín, 2007). En definitiva, en Estonia se dejó de realizar las

¹¹ Cabe destacar que las subastas de cuotas de pesca en Estonia fueron de lotes definidos por combinaciones de cantidad de captura, días de viaje y/o arte de pesca (Iborra Martín, 2007), y no solamente por una fracción de la CGC.

subastas de cuotas por presiones políticas de los incumbentes y no en base al desempeño de las subastas (Ulmas, 2003; Arnason, 2010).

Rusia: Entre 2001 y 2003, Rusia implementó un sistema de asignación basado en subastas de precio ascendente con una estructura de dos etapas. En la primera, solo podían participar empresas nacionales, mientras que en la segunda el remanente de la cuota se ofrecía en subastas abiertas a empresas extranjeras. Además, se estableció un precio de inicio equivalente al 40% del valor del lote, los permisos tenían una duración anual y no podían revenderse, eliminando la posibilidad de un mercado secundario. Este mecanismo tuvo inicialmente efectos positivos sobre la recaudación fiscal, ya que los ingresos por tonelada de cuota aumentaron de manera considerable en comparación con años previos, cumpliendo parcialmente el objetivo de fortalecer las arcas estatales y promover mayor transparencia en la asignación (Anferova, Vetemaa, & Hannesson, 2005).

A pesar del incremento en la recaudación, la implementación del sistema enfrentó múltiples problemas operacionales y económicos. La debilidad del monitoreo permitió que empresas sin asignación extrajeran recursos pesqueros, mientras que la entrada de compañías internacionales dificultó aún más asegurar el cumplimiento de la cuota anual. El sector pesquero, ya debilitado por la crisis económica post-Unión Soviética y la contracción registrada en 2002, vio cómo el aumento de los precios de los lotes elevaba significativamente los costos de operación, reduciendo sus beneficios. Esto generó incentivos para la captura ilegal y agravó la situación financiera de muchas empresas, que terminaron en quiebra o altamente endeudadas. En este escenario, la industria presionó para eliminar el sistema de subastas, lo que llevó a restablecer los permisos históricos en 2004 (Anferova, Vetemaa, & Hannesson, 2005). No obstante, en 2019, el gobierno realizó otra subasta, esta vez de crustáceos. En términos de recaudación, esta subasta fue altamente exitosa, alcanzando una recaudación total de aproximadamente 2 mil millones de euros, solo por debajo de las subastas de espectro de telecomunicaciones en la Unión Europea (Kalinin & Vershinin, 2019).

Islas Feroe: Las Islas Feroe implementaron subastas de cuotas pesqueras como parte de un proceso gradual destinado a mejorar la transparencia y eficiencia del sistema de asignación. Entre 2016 y 2017 se realizaron ensayos que involucraban solo una fracción de la cuota y ciertas especies, bajo un formato secuencial de precio ascendente, con restricciones como una o tres ofertas por nave y permisos de duración anual. Estos ensayos mostraron baja flexibilidad y escasa participación competitiva, lo que permitió que las empresas incumbentes señalizaran tempranamente su fortaleza, limitando la entrada de nuevos actores. En 2018 se adoptó un sistema definitivo más flexible, que incluyó subastas a sobre cerrado con precio uniforme y permisos de 1, 3 y 8 años, además de permitir hasta cinco ofertas por participante. Este cambio buscó corregir los problemas observados en la etapa experimental y ampliar la base de postores (Danielsen & Agnarsson, 2018).

En la implementación definitiva (2018-2019), se observaron nuevas formas de comportamiento coordinado entre las empresas incumbentes. Dado que podían realizar hasta cinco ofertas, las empresas anticiparon que la cuota se adjudicaría con las ofertas iniciales y redujeron drásticamente el valor de las últimas, asegurando que el precio uniforme

fuera lo más bajo posible. Como resultado, los precios pagados fueron bajos y relativamente homogéneos entre ganadores, evidenciando problemas de colusión y fallas en el diseño competitivo. Aunque el paso a subastas a sobre cerrado con precio uniforme acercó el mecanismo a un formato tipo Vickrey¹², este diseño seguía siendo vulnerable en ausencia de medidas anticoncentración y anticolusión. Sin embargo, en una subasta de 2019 se implementó la modalidad de precio discriminatorio (cada oferente paga lo que ofreció), y esto aumentó el costo de coludirse y se logró que el precio menor de adjudicación fuese mayor que con precio uniforme (Marszalec, Teytelboym, & Laksá, 2020). A pesar de que este cambio de diseño significó una subasta más exitosa, la oposición al gobierno que implementó las subastas ganó las elecciones de agosto de 2019 y se abandonaron las subastas como mecanismo de asignación de cuotas. Nuevamente, la razón no fue basada en el desempeño de las subastas sino por presión de los actores incumbentes (Marszalec, Teytelboym, & Laksá, 2020; Ellefsen & Bromley, 2021).

Chile: Uno de los resultados que serán foco en este estudio es evaluar qué sucede con la concentración de mercado cuando se implementan las subastas como mecanismo de asignación. En Chile, existe evidencia en el contexto de la asignación de autorizaciones de pesca que se implementaron entre 1993 y 2010 (con modificaciones dentro del periodo). La evidencia sustenta que las subastas secuenciales facilitaron la colusión y disuasión de nuevos entrantes, pero que la existencia de las transferencias de cuota generó el ingreso de actores que habían quedado fuera de la asignación inicial. Los resultados también evidencian que las subastas inglesas secuenciales no son adecuadas para industrias altamente concentradas y que la transferibilidad de los derechos de producción puede atenuar los efectos negativos de un diseño de subasta subóptimo (Peña-Torres, Muñoz, & Quezada, 2022).

No existe evidencia reciente sustentada en metodologías causales que permita concluir los efectos de las subastas introducidas en la ley de 2013, pero sí argumentos sólidos que permiten respaldar la idea de que las subastas constituyen un mecanismo orientado a promover la libre competencia y la eficiencia económica, al desarrollarse de manera competitiva y transparente. Asimismo, este tipo de mecanismos permite la entrada de nuevos competidores al mercado los que potencialmente son más eficientes, lo que contribuiría a mejorar la eficiencia del sector (Agostini, 2025). En contraste, informes presentados en las comisiones de Pesca, Acuicultura e Intereses Marítimos comparten un resultado contrario al de la reducción de la concentración ya que concluyen que la baja en el índice de concentración es temporal o incluso se incrementa la concentración (Couve, 2025; Arrau, 2025). Dichos informes presentan fallas metodológicas al solo considerar parcialmente parte del total de pesquerías que han tenido subasta, o excluyendo parte de la distribución de titulares de pesca¹³.

¹² Una subasta al estilo Vickrey es aquella en la que el ganador paga el precio ofrecido por el segundo postor más alto. Esto promueve que los participantes oferten su valor real, maximizando la eficiencia y la equidad en la asignación de recursos.

¹³ Estos informes fueron presentados durante distintas sesiones de la Comisión de Pesca, Acuicultura e Intereses Marítimos de la Cámara de Diputadas y Diputados de Chile, en específico las sesiones del 22 de enero de 2025 y la del 4 de agosto de 2025. El informe al que realiza referencia Arrau en sus presentaciones y posterior replica es al

2.4 LAS SUBASTAS COMO MECANISMO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Al ampliar el panorama y tomar en cuenta los distintos mercados y las distintas clases de subastas que se han implementado, la evidencia permite rescatar algunos consensos. Por ejemplo, existe evidencia en la asignación de contratos de alimentación en las escuelas de Chile y en la asignación de rutas de transporte público de Londres que respalda que la implementación de subastas genera reducciones de costos, mejora la calidad del servicio, mejora la infraestructura en el servicio de alimentación e incluso, mejora condiciones laborales (Epstein, Henríquez, Catalán, Weintraub, & Martínez, 2002; Cantillon & Pesendorfer, 2004). En Chile existe evidencia de que las subastas llevadas a cabo para el espectro 5G generaron incrementos en la recaudación de hasta seis veces lo recaudado previamente y no existe evidencia aparente de comportamientos colusivos (Escobar, y otros, 2023).

En general, el uso de subastas suele ser cuestionado por los riesgos que pueden implicar. Por un lado, la posibilidad de comportamientos no competitivos, como colusiones entre oferentes, aumentan de probabilidad si no existen salvaguardas o medidas que monitoreen y contrarresten estas acciones (OECD, 2009). Por otro lado, es indispensable que las subastas se adapten y presenten un diseño adecuado, con criterios múltiples y evaluaciones ex-ante permitiendo mitigar potenciales fallas en su funcionamiento (OECD, 2015).

El uso de subastas como mecanismo de asignación no es exclusivo de mercados de bienes y servicios, sino que también se observa en diversos sectores de recursos naturales que cuentan con restricciones agregadas de sostenibilidad, en el sentido que también están expuestos a la *tragedia de los comunes*. Ejemplos incluyen la explotación forestal en Estados Unidos, derechos de extracción y uso de agua en Australia y los mercados de emisiones de carbono en la Unión Europea. En todos estos casos, una característica común que comparten con el caso de la pesca es la necesidad de definir límites agregados similares a las CGC, ya sea en términos biológicos o ambientales, y la posterior asignación de derechos exclusivos a agentes económicos. Se han utilizado subastas para asignar derechos de aprovechamiento forestal bajo criterios de rendimiento sostenible (Baldwin, Marshall, & Richard, 1997; Athey, Levin, & Seira, 2011), derechos de extracción de agua a nivel de cuenca (Productivity Commission, 2010; Grafton & Wheeler, 2018), y permisos transables de emisión en mercados de carbono y otros contaminantes (Cramton & Kerr, 2002; Schmalensee & Stavins, 2017).

Sin embargo, pese a las similitudes entre estos ejemplos y el caso de las pesquerías, la mayoría de estos sectores no ofrece un entorno empírico adecuado para comparar directamente la asignación mediante subastas versus la asignación según criterios históricos. En el sector forestal de EE. UU., los derechos de aprovechamiento suelen asignarse mediante subastas recurrentes o ventas administrativas, más que mediante criterios de uso histórico. En el mercado de derechos de agua de Australia, las subastas se han usado como instrumentos marginales para reasignar o recuperar derechos previamente asignados. Entonces, aunque estos sectores comparten características económicas clave con la pesca,

Informe de Gerens Consultores llamado “Análisis del Proyecto de Nueva Ley de Pesca”. En cuanto a la presentación de Andrés Couve se titula “Licitaciones en Pesquerías Industriales”.

ofrecen evidencia limitada para identificar de forma rigurosa los efectos relativos de subastar versus asignar derechos por criterios históricos.

No obstante, el caso de los sistemas de mercados de emisiones sí se asemeja bastante al caso de la pesca, y también se han asignado derechos mediante subastas y criterios históricos, lo que permite una comparación adecuada al caso de la pesca en Chile. La evidencia muestra que a medida que se incorporó más subastas en la asignación de permisos de emisiones aumentó significativamente la recaudación pública sin afectar el cumplimiento ambiental ni reducir la producción agregada (Sijm, Hers, & Lise, 2008). Evaluaciones posteriores muestran que el mayor uso de subastas redujo distorsiones competitivas y mejoró la eficiencia en la asignación de permisos, particularmente en sectores con alta concentración y asimetrías entre empresas (Verde, Teixido, Marcantonini, & Labandeira, 2019). Esta experiencia muestra que si bien el resultado ambiental está determinado por el tope de emisiones (comparable a las CGC en el caso de la pesca), el mecanismo de asignación inicial sí tiene efectos relevantes sobre la estructura de mercado, la recaudación fiscal y la eficiencia asignativa.

En Chile no existen, hasta ahora, estudios empíricos cuyo objetivo principal sea determinar si la adopción del mecanismo de subastas para la asignación de licencias transables de pesca generó un efecto real y medible en el sector. Este informe busca llenar ese vacío, ofreciendo la primera evidencia causal sobre las consecuencias de este cambio institucional. En particular, el estudio se enfocará en identificar rigurosamente el impacto de las subastas sobre la concentración de mercado, la recaudación obtenida por el Estado y las capturas a nivel nacional, proporcionando así un marco analítico sólido para comprender los efectos de esta política en el funcionamiento de la industria pesquera.

3 CONTEXTO NACIONAL

Tras la promulgación de la Ley 20.657 en enero de 2013, que modificó la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) en materias de sustentabilidad de los recursos hidrobiológicos, acceso a la actividad pesquera industrial y artesanal, así como en regulaciones para la investigación y fiscalización, Chile comenzó en 2016 a implementar el mecanismo de subastas para la asignación de cuotas de pesca en el sector industrial. En esta sección se presenta el marco normativo que regula las condiciones y origen de las subastas, se explora la adopción de estas en el tiempo, se detalla los aspectos técnicos de las subastas y su funcionamiento y, finalmente, se analiza cómo un aspecto fundamental del diseño, el tamaño de los lotes subastados se relaciona con la participación y los precios de adjudicación.

3.1 MARCO NORMATIVO

Una unidad de pesquería¹⁴ (UP) es definida como el conjunto de actividades de pesca industrial ejecutadas respecto de una especie hidrobiológica determinada, en un área geográfica específica¹⁵. Éstas se identifican por el nombre de una especie y una zona geográfica, como por ejemplo el Jurel entre la región de Valparaíso y la región de La Araucanía (Jurel V-IX).

Existen tres regímenes de acceso a la actividad pesquera extractiva industrial: régimen general, régimen de plena explotación y régimen de pesquerías en recuperación y de desarrollo incipiente. En el caso del régimen general, las personas que quieran extraer el recurso podrán hacerlo mediante una autorización de pesca, las cuales tendrán una duración indefinida y no podrán enajenarse, arrendarse ni constituir a su respecto otros derechos en beneficio de terceros a ningún título.

Cuando el punto biológico de una pesquería se encuentre cercana a su Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), esta podrá ser declarada en régimen de plena explotación. Con esto, se suspende la otorgación de nuevas autorizaciones de pesca. En cambio, el régimen de pesquerías en recuperación y desarrollo incipiente se puede declarar en las pesquerías que están en sobreexplotación, pero se puede demostrar que el recurso está en recuperación.

En el caso de las pesquerías en plena explotación, si además esta cuenta con una cuota global anual de captura, las autorizaciones de pesca previamente otorgadas se transforman en Licencias Transables de Pesca tipo A (LTP-A). Estas licencias tendrán una duración de 20 años renovables y equivaldrán al coeficiente de participación de cada armador, considerando la captura de los tres años calendario anteriores a la declaración del régimen de plena explotación.

Cuando el punto biológico de una pesquería en plena explotación con cuota anual de captura global supere el 90% del RMS, se descontará una fracción de las LTP-A para dar origen a las

¹⁴ La UP será la unidad básica del análisis en este estudio. Cuando se haga referencia a unidades tratadas o controles, será en referencia a las UP.

¹⁵ Art. 2º, número 45 de la LGPA (Decreto 430, 1991).

Licencias Transables de Pesca tipo B (LTP-B)¹⁶. Esta fracción puede alcanzar el 15% de la cuota industrial total dependiendo de la razón entre el punto biológico y el RMS: si está entre 90 y 95%, es 5%; si está entre 95 y 100%, es 10%; finalmente, si supera el 100% es 15%. La asignación de estas LTP-B es mediante subastas, las que son reguladas por reglamento (Decreto 103, 2015)¹⁷. La duración de estas LTP-B también es de 20 años.

A diferencia de las autorizaciones de pesca, tanto las LTP-A como las LTP-B son divisibles, transferibles, transmisibles y susceptibles de todo negocio jurídico. Esto significa que, posterior a la adjudicación de un lote en una subasta, los titulares son libres de vender el lote o una fracción de este a otra persona en lo que es denominado el mercado secundario.

3.2 ADOPCIÓN DE LAS SUBASTAS

Las subastas de licencias transables de pesca no ocurrieron de inmediato una vez realizadas las reformas de la LGPA en 2013. Esto porque, como se detalló en la subsección anterior, las condiciones necesarias para que una pesquería incorpore LTP-B son que esta tiene que estar en el régimen de plena explotación, con cuota global de captura y además su punto biológico tiene que superar al menos el 90% del RMS. Esta última condición se refiere a que la pesquería debe estar lo suficientemente “sana” para poder subastarse.

El proceso de adopción de LTP-B fue escalonado y paulatino¹⁸. En la [Figura 1](#) se observa cómo las UP han ido incorporando el mecanismo de subastas para la asignación de LTP-B. Las primeras cuatro UP en implementarlas fueron Camarón Nailon, Langostino Amarillo, Langostino Colorado y Sardina Común, las cuales fueron subastadas a fines de 2015 y las LTP-B respectivas comenzaron a regir en el año 2016. Posteriormente, solo una UP se incorporó en 2017 (Anchoveta III-IV), seguida de cuatro en 2018, siete en 2019 y una más en 2020.

De las 21 UP consideradas en el estudio, cuatro nunca han adoptado el mecanismo de subasta para la asignación de LTP-B¹⁹. Estas cuatro pesquerías corresponden a las especies Merluza de Cola y Sardina Española. Estas pesquerías no han sido subastadas porque hasta la fecha su punto biológico no ha alcanzado el 90% del rendimiento máximo sostenible, de acuerdo con lo que exige el artículo 27 de la LGPA (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2025)²⁰.

¹⁶ Artículo 27 de la LGPA (Decreto 430, 1991).

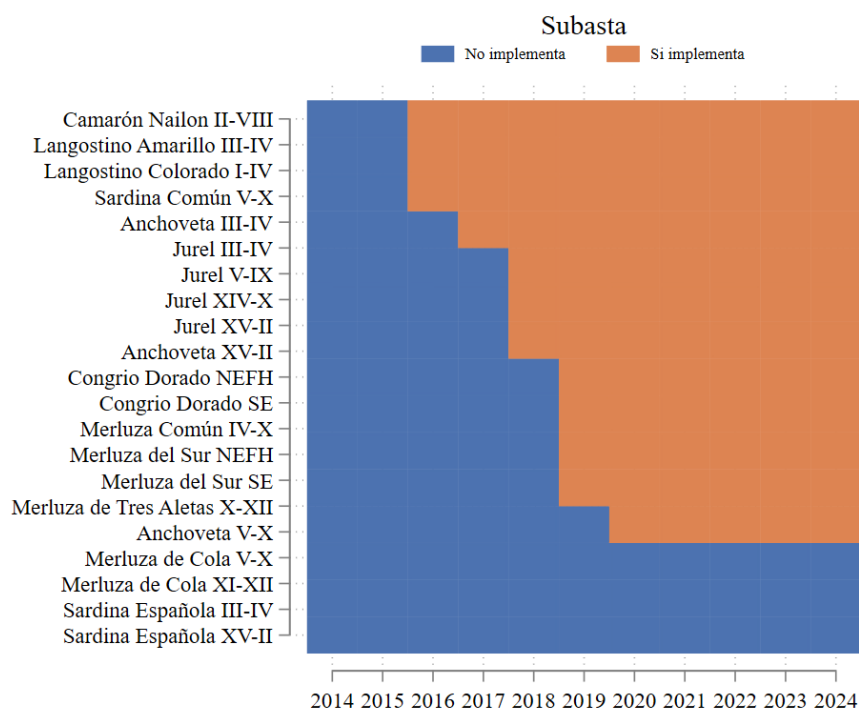
¹⁷ Las subastas también tienen un rol en el régimen de pesquerías en recuperación y desarrollo incipiente. En este régimen, se otorgan derechos de pesca extractiva de duración de 1 año mediante subastas anuales del 10% de la fracción industrial de la cuota global de captura.

¹⁸ Esta adopción escalonada y paulatina de las subastas permite el análisis de los efectos de las subastas mediante la estimación de modelos de “estudios de evento”. Esta metodología es la que se usa en este informe para estimar los efectos causales de las subastas. Para más detalles, ver la sección 6.1.

¹⁹ El análisis causal utiliza a estas cuatro pesquerías como “controles puros”, es decir, como pesquerías contra cual comparar a las UP que sí fueron subastadas, para determinar el impacto causal de las subastas. Ver la sección 1 para más detalles.

²⁰ El detalle de la proporción de LTP-B subastada en cada UP se encuentra en la [Tabla D1](#).

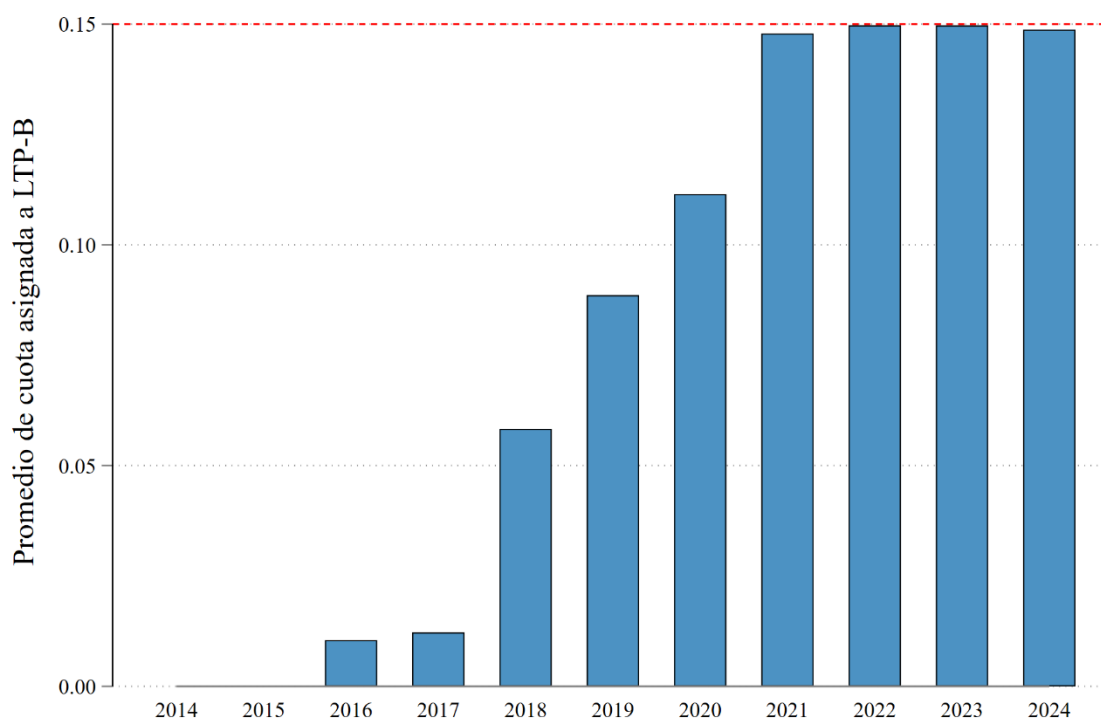
Figura 1: Año de implementación de las cuotas de LTP-B en las unidades de pesca



Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica la UP, mientras que el eje horizontal indica tiempo. El color naranja indica el momento en que comienzan a regir las cuotas que fueron asignadas mediante el mecanismo de subastas de LTP-B.

La **Figura 2**, por su parte, muestra la evolución del porcentaje de la cuota industrial que corresponde a LTP-B, y por ende es el acumulado de licencias que han sido subastadas. Como se observa en la figura, las primeras UP en ser subastadas apenas afectaron la distribución entre LTP-A y LTP-B. No fue hasta 2018, con la subasta de las pesquerías de jurel, que el porcentaje superó el 5%. Posteriormente se fueron incorporando más UP y finalmente se alcanza el porcentaje tope definido por ley de 15% en 2021. Desde entonces, no han ocurrido más subastas de LTP-B y tampoco se han incorporado más pesquerías al régimen de plena explotación, por lo que el porcentaje se ha mantenido estable.

Figura 2: Evolución del porcentaje de LTP-B en la cuota industrial



Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el promedio anual de la cuota asignada contemplando todas las UP que tienen subasta. El eje horizontal indica el año. Se pondera el promedio por las toneladas asignadas a cuota industrial para cada UP-año correspondiente. La línea horizontal segmentada de color rojo indica el límite teórico de 0,15 correspondiente al máximo asignado a LTP-B.

3.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS SUBASTAS LTP-B

En esta sección se detallan los aspectos principales del diseño de las subastas según la normativa vigente. Se detalla quiénes pueden participar de la subasta, cómo se definen los lotes a subastar, cómo se determina la reserva para Empresas de Menor Tamaño (EMT), cómo se lleva a cabo la subasta, cómo se determina el precio mínimo y las garantías y, finalmente, cómo se realiza la adjudicación y pago de anualidades.

Participantes: Pueden participar en las subastas personas naturales y jurídicas. En el caso de las personas naturales, estas tienen que ser chilenas o extranjeros con residencia definitiva. En el caso de las personas jurídicas, cuando existe participación extranjera en el capital, estas tienen que acreditar que la inversión ha sido autorizada²¹.

Definición de lotes: Los lotes a subastar son definidos en las bases de licitación, previo a la subasta. Para aquello, las bases se basan en informes técnicos elaborados por la Subsecretaría de Pesca (Subpesca), los cuales son realizados por el Departamento de Análisis Sectorial. El principio guiador es que el lote de menor tamaño sea proporcional a la capacidad

²¹ Artículo 4º, Reglamento de Subastas de LTP-B (Decreto 103, 2015).

de captura de un viaje de pesca promedio, según el área geográfica y tipo de oferente. Se ofrece una variedad de lotes de distintos tamaños, con el objetivo de ofrecer un menú de opciones a los distintos participantes de la subasta²². Estos lotes son rígidos, en el sentido que son definidos ex ante la subasta y los participantes tienen que hacer ofertas por la totalidad de un lote, sin subdivisión.

Reserva EMT: La ley establece que el reglamento tiene que establecer un corte que permita reservar una parte de los lotes a subastar para las EMT, de acuerdo con la definición de la ley N° 20.416. En la actualidad, el reglamento establece que el 60% de las toneladas a subastar tienen que estar reservadas para las EMT, y el 40% restante están abiertas para Todo Oferente (TO). Esta subdivisión también considera que el reglamento establece que ningún oferente puede adjudicarse más de 40% de lo licitado.

Procedimiento de la Subasta: Los oferentes tienen que presentar tres sobres cerrados²³, los que son abiertos ante notario de forma simultánea²⁴. El primer sobre contiene los antecedentes administrativos. El segundo sobre contiene las ofertas por los distintos lotes, que deben estar expresadas en Unidades Tributarias Mensuales (UTM). El tercer sobre contiene una segunda oferta que sirve para desempatar en caso de que dos o más participantes hagan la misma oferta por un mismo lote.

Precio mínimo y garantías: Existe un precio mínimo definido por ley, correspondiente a 4,2% del valor sanción²⁵. A su vez, las garantías se fijan en las bases de licitación, y según el reglamento tienen que ser mayor o iguales a 1% del precio mínimo. Actualmente, no hay distinción en el cálculo de las garantías según tipo de subasta (EMT o TO).

Adjudicación y pago: Una vez abiertos los sobres, se adjudican los lotes a los oferentes que ofrecen el mayor precio²⁶. El adjudicatario tiene entonces que pagar lo que ofreció a través de 20 anualidades. La primera anualidad se paga dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación, y las siguientes 19 en marzo de cada año. No se cobran intereses por las anualidades pagadas en los años posteriores a la subasta, pero el valor está establecido en UTM, por lo que contiene un reajuste por inflación implícito.

Estas características configuran entonces lo que en la literatura académica se clasifica como una subasta de múltiples lotes, simultánea, de primer precio y con ofertas selladas.

²² Por ejemplo, en la subasta de Jurel en 2017, los lotes oscilaron entre 0,5% y 8% del total a subastar, correspondientes a entre 49,3 y 1409,3 toneladas (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2018).

²³ Artículo 8°, Reglamento de Subastas de LTP-B (Decreto 103, 2015). Si bien el reglamento es claro en que la presentación de ofertas tiene que ser por medio de sobres cerrados, ni este ni la ley establecen una prohibición o sanciones en caso de que un participante realice publicidad de su oferta.

²⁴ Artículo 7°, Reglamento de Subastas de LTP-B (Decreto 103, 2015).

²⁵ El valor sanción se fija anualmente por resolución de Subpesca, y su metodología de cálculo también es definido por resolución.

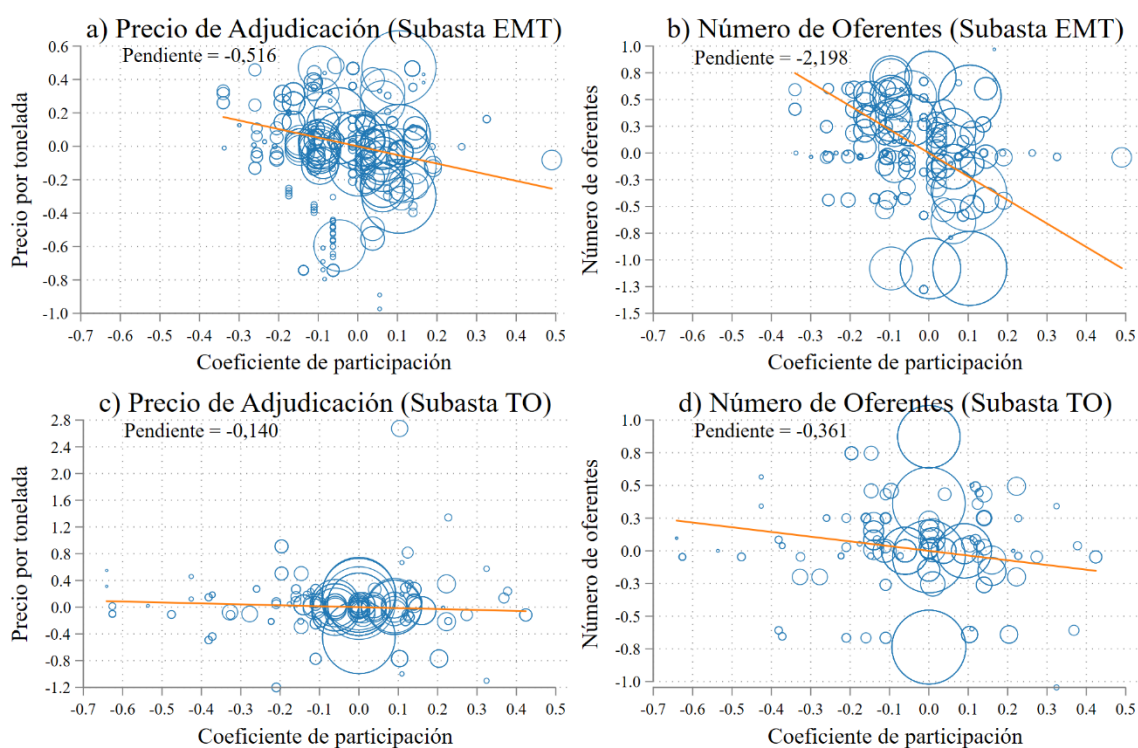
²⁶ Artículo 11, Reglamento de Subastas de LTP-B (Decreto 103, 2015).

3.4 RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DE LOS LOTES, LA PARTICIPACIÓN Y LOS PRECIOS DE ADJUDICACIÓN

Un aspecto fundamental del diseño actual de las subastas es que se pone a disposición de los participantes varios lotes con un tamaño predefinido en términos de porcentaje de la cuota de pesca industrial. En esta sección se explora cómo el tamaño del lote está relacionado con la participación y los precios obtenidos por cada lote.

Para facilitar la interpretación de los resultados, la **Figura 3** presenta de forma visual la relación entre el precio de adjudicación y el número de oferentes, en función del tamaño del lote medido a través del coeficiente de participación²⁷, controlando por las características específicas de cada UP, utilizando efectos fijos²⁸. Cada círculo corresponde a un lote, y su diámetro corresponde a su tamaño relativo. La línea naranja corresponde a la relación lineal estimada entre ambas variables.

Figura 3: Relaciones entre variables dependientes y coeficiente de participación



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. Se presentan los residuos siguiendo las **Ecuaciones A2 y A3**. Se pondera cada lote por las toneladas correspondientes. La recta naranja es la predicción

²⁷ El coeficiente de participación indica la importancia del lote subastado dentro del total de toneladas asignadas a la cuota industrial para cada una de las UP. Este coeficiente, suma como máximo un 15% para cada UP.

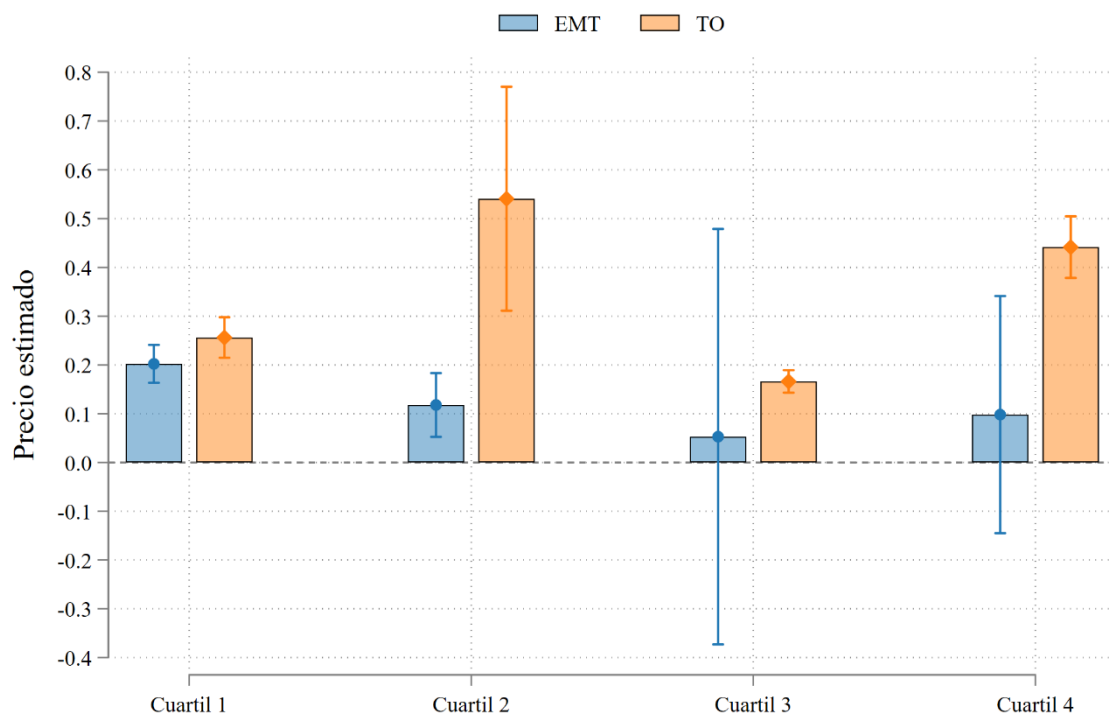
²⁸ Para poder mostrar visualmente la relación entre el precio ofrecido y el número de oferentes de un lote y el tamaño de este, controlando por las diferencias estructurales entre las UP, se estimaron una serie de regresiones lineales particionadas aprovechando el teorema de Frisch-Waugh-Lovell. Para más detalles, revisar el [Apéndice A](#).

lineal de orden 1 entre la variable dependiente (eje y) y la variable independiente (eje x). “TO”: Todo oferente. “EMT”: Empresa de menor tamaño.

En el caso de los lotes subastados exclusivamente entre EMT, los resultados muestran una relación negativa clara entre el tamaño del lote y ambas variables dependientes (precio de adjudicación y número de oferentes), como se observa en los paneles (a) y (b). En contraste, para los lotes de tipo TO, la relación es mucho más débil y no alcanza significancia estadística, tal como se observa en los paneles (c) y (d).

Por otro lado, la **Figura 4** presenta los precios promedio predichos para cada combinación de cuartil de tamaño y tipo de subasta. Estos resultados se muestran en un gráfico de barras con intervalos de confianza, lo que permite comparar de manera visual y directa el comportamiento entre las Empresas de Menor Tamaño (EMT) y las grandes empresas (TO).

Figura 4: Precios de adjudicación estimados por cuartil de coeficiente de participación



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. Las barras verticales indican el precio de adjudicación estimado, controlando por las diferencias estructurales entre UP. “TO”: Todo oferente. “EMT”: Empresa de menor tamaño. Las barras azules corresponden al precio estimado para las subastas EMT y las naranjas para las subastas TO. Cada barra presenta en la zona superior el intervalo de confianza al 95%. Los cuartiles se calcularon ponderando por las toneladas de cada lote. Al realizar una prueba de diferencias entre EMT y TO para cada cuartil se obtienen los siguientes $p - value$: diferencia en el primer cuartil $p - value = 0,055$; diferencia en el segundo cuartil $p - value = 0,001$; diferencia en el tercer cuartil $p - value = 0,591$; diferencia en el cuarto cuartil $p - value = 0,012$.

En el primer cuartil, correspondiente a los lotes más pequeños, no se observan diferencias relevantes en los precios promedio entre ambos tipos de oferentes. Sin embargo, en los cuartiles restantes, que agrupan a los lotes de mayor tamaño, las subastas TO registran precios de adjudicación significativamente más altos que las EMT. Este patrón sugiere que, mientras en los lotes pequeños los precios pagados por EMT y TO son similares, las diferencias se amplían conforme aumenta el tamaño del lote, con precios sustantivamente mayores en el caso de las grandes empresas.

De los resultados de este ejercicio empírico se puede extraer dos conclusiones principales. Primero, el hecho que el tamaño de los lotes sea definido previo a la subasta genera una rigidez que perjudica la participación de las EMT en la subasta de lotes de mayor tamaño, y eso está además asociado a menores precios de adjudicación (en términos de UTM por tonelada). Segundo, se observa que, para lotes de menor tamaño, los precios de adjudicación son indistinguibles estadísticamente entre la subasta restringida a las EMT y la subasta TO. Esto indicaría que las EMT son competitivas versus las empresas de mayor tamaño cuando el tamaño de los lotes es relativamente pequeño. Estos resultados son importantes porque dan luces de cómo se podrían mejorar las subastas para que aumente aún más la participación de EMT y se reduzcan las ventajas de los incumbentes, generando mayor eficiencia asignativa²⁹.

²⁹ La literatura académica ha identificado ciertos aspectos de diseño que fomentan la participación en subastas. Por ejemplo, en el caso de las subastas de madera en EE. UU., existe evidencia que subastas con sobre cerrado atraen a más oferentes pequeños, estos se adjudican más subastas y además aumenta la recaudación (Athey, Levin, & Seira, Comparing Open and Sealed Bid Auctions: Evidence from Timber Auctions, 2011). Por otro lado, y en el mismo contexto, se ha encontrado que subsidios a la participación de participantes de menor tamaño aumentan la recaudación y el retorno de los oferentes pequeños, con costos de eficiencia menores. Esto indicaría que políticas de subsidio a la participación serían más efectivas que crear reservas para EMT (Athey, Coey, & Levin, Set-Asides and Subsidies in Auctions, 2013).

4 DEFINICIÓN Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS PRINCIPALES VARIABLES DE INTERÉS

Este estudio se enfoca en el impacto que tuvieron las subastas de licencias transables de pesca sobre la concentración de las cuotas de pesca industrial, la recaudación de las LTP y sobre el nivel de actividad del sector. En esta sección se detalla cómo estos tres conceptos son medidos y se presenta estadística descriptiva para contextualizar cuantitativamente el comportamiento de estas variables.

4.1 DEFINICIONES

Las variables que se utilizan en este estudio se agrupan en dos categorías:

- **Variables dependientes:** corresponden a aquellas cuyo comportamiento se analiza antes y después de la implementación del mecanismo de subasta, ya que potencialmente se verían afectadas por el mismo. Se considera un indicador de concentración -el Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI por sus siglas en inglés)-, un indicador de recaudación por tonelada y un indicador de captura.
- **Variables de tratamiento:** son las variables que permiten identificar el grupo tratado y el grupo de control, y se utilizan para evaluar el impacto potencial de las subastas. Se consideran dos definiciones de tratamiento, una binaria (realización de subastas sí o no) y otra continua (proporción de cuota LTP-B, cuyo máximo valor es 0,15).

Dentro de las variables dependientes o de interés en el estudio, las descripciones de su construcción son las siguientes:

Concentración: La concentración de las cuotas de pesca se mide siguiendo la ecuación (1) a continuación, la cual corresponde al Índice de Herfindahl-Hirschman a nivel de UP. El HHI corresponde a la sumatoria del cuadrado de los porcentajes de participación de cada titular de cuota. Este índice puede tomar valores estrictamente mayores a cero y un valor máximo de 10.000, correspondiente al caso extremo en que un titular posee 100% de la cuota industrial³⁰. A medida que aumenta el valor del HHI, también lo hace la concentración de mercado. Para calcular este índice se utiliza información proveniente de la Subpesca, la cual considera las cuotas totales de pesca de cada uno de los titulares. Es decir, se contempla la suma de las cuotas LTP-A y LTP-B de cada uno de ellos en las distintas UP. Cabe destacar que la construcción del índice se realiza con información actualizada con los movimientos de cuota para cada año³¹, por lo que ya incorpora los efectos del mercado secundario.

³⁰ En este caso extremo, la ecuación (1) se calcularía de la siguiente manera: $HHI = 100^2 = 10.000$.

³¹ La información entregada por Subpesca de las cuotas LTP-B corresponden a la situación en diciembre de cada año, mientras que las de LTP-A corresponden a abril (mes del año en el cual se calcula el impuesto específico). Para homologar la información se utilizó la información de movimientos de cuota que impliquen cambios en titularidad para llevar la distribución de LTP-A a diciembre de cada año.

$$(1) \quad HHI_{it} = \sum_{j=1}^{N_i} s_{ijt}^2, \quad \text{donde } s_{ijt} = \frac{\text{participación}_{ijt}}{\sum_{k=1}^{N_i} \text{participación}_{ikt}}$$

, con $\text{participación}_{ijt} = \text{cuota LTPA}_{ijt} + \text{cuota LTPB}_{ijt}$

, con $i = \{UP_1, UP_2, \dots, UP_{17}\}$

, con $j = \{1, 2, \dots, N_i\}$

, con $t = \{2014, 2015, \dots, 2024\}$.

Recaudación: Esta se mide utilizando la información que registra Subpesca, y es simplemente la suma de lo pagado por concepto del impuesto específico cobrado a los titulares de LTP-A según el artículo 43 ter de la LGPA (Decreto 430, 1991), más las anualidades que resultan de las ofertas ganadoras en las subastas de las LTP-B. Esta suma es entonces ajustada por la Unidad Tributaria Mensual (UTM) de diciembre de cada año para ajustar por el componente de inflación y, posteriormente, este valor es dividido por la cantidad de toneladas de cuota industrial de cada año en particular. De manera reducida, se sigue la ecuación (2) a continuación:

$$(2) \quad \text{Recaudación}_{it} = \frac{\text{Pagos}_{it}}{\text{Toneladas}_{it}}, \quad \text{donde } \text{Pagos}_{it} = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} \text{Impuesto}_{ijt} + \text{Anualidad}_{ijt}}{UTM_t}$$

, con $i = \{UP_1, UP_2, \dots, UP_{17}\}$

, con $j = \{1, 2, \dots, N_i\}$

, con $t = \{2014, 2015, \dots, 2024\}$.

Actividad del Sector: La actividad del sector se mide utilizando la tasa de captura con respecto a la cuota industrial total. Se considera esta medida porque el tonelaje disponible para capturar año a año está limitado por la cuota global de captura anual, la que es definida por los Comités Científico Técnicos. Esta tasa se construye con información pública de los consumos y controles de cuota que publica Sernapesca de manera anual. La tasa de captura se mide como la división entre la captura registrada en cada UP para cada año, sobre la cuota efectiva correspondiente. La cuota efectiva resulta de sumar los movimientos a las cuotas asignadas para cada año³². De manera reducida, se sigue la ecuación (3) a continuación:

³²Se excluyen del análisis las Unidades de Pesca (UP) correspondientes a anchoveta debido a que esta especie presenta dinámicas espaciales particulares asociadas a eventos naturales, que alteran significativamente su disponibilidad y distribución. Durante estos, la llegada de aguas cálidas subtropicales genera un acercamiento del recurso hacia la costa y un desplazamiento hacia el sur (IFOP, 2024). Dado que la anchoveta se concentra dentro de las cinco millas marinas, la flota industrial solicitó históricamente permisos especiales para ingresar a la zona artesanal mediante la Resolución Exenta N° 3075. Sin embargo, estos permisos dejaron de tener vigencia el 1 de abril de 2021, lo que es especialmente relevante dado que el periodo analizado abarca desde 2014 hasta 2024. En consecuencia, la anulación de la resolución afecta parte de las estimaciones, ya que modifica el régimen bajo el cual la flota industrial pudo operar excepcionalmente dentro del área reservada a la pesca artesanal. Por esta razón, la serie de captura considera únicamente 14 de las 17 UP que han realizado subastas de LTP.

$$(3) \text{ Tasa de Captura}_{it} = \frac{\text{Captura}_{it}}{\text{Cuota Efectiva}_{it}}, \text{ donde Cuota Efectiva}_{it} = \text{Cuota Asignada}_{it} + \text{Movimientos}_{it}$$

$$\text{, con } i = \{UP_1, UP_2, \dots, UP_{14}\}$$

$$\text{, con } j = \{1, 2, \dots, N_i\}$$

$$\text{, con } t = \{2014, 2015, \dots, 2024\}.$$

4.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Con el fin de caracterizar y comprender la información utilizada a lo largo de este estudio, se presenta la **Tabla 1** que contiene un resumen de estadísticas descriptivas. Esta muestra panel de datos balanceado para todas las variables consideradas, compuesto por 21 Unidades de Pesquería (UP) seguidas durante 11 años entre 2014 al 2024, lo que da un total de 231 observaciones.

Respecto al comportamiento de las variables dependientes (**Panel A**), se observa que el valor medio del índice HHI es de 3.717, lo que sugiere un mercado altamente concentrado (Fiscalía Nacional Económica, 2022). En términos de recaudación por tonelada, el promedio es de 1,36 UTM³³, con una elevada desviación estándar, lo que indica una significativa heterogeneidad entre las distintas UP. En cuanto a la tasa de captura, se observa un promedio de 0,70, esto sugiere que, en promedio, las UP capturan solo una parte de su cuota efectiva asignada, por lo que aún existiría margen para incrementar los niveles de captura promedio.

Tabla 1: Estadística descriptiva de las principales variables utilizadas en el estudio

	Obs.	Media	Dev. Std.	Min.	Max.
Panel A: Variables dependientes					
HHI	231	3.716,74	1.876,68	1.242,91	9.977,33
Recaudación UTM por tonelada	231	1,358	1,905	0,029	10,071
Log HHI	231	8,091	0,521	7,125	9,208
Log Recaudación UMT por tonelada	231	-0,462	1,311	-3,540	2,310
Tasa de Captura	197	0,70	0,34	0,000	1,19
Panel B: Variables de tratamiento					
Subastas	231	0,515	0,501	0,000	1,000
Cuota LTP-B	231	0,069	0,071	0,000	0,150

Nota: Elaboración propia DPCI. Se excluye la especie de la anchoveta de la variable de tasa de captura. Para el año 2017 en la UP de sardina común V-X no existe información pública disponible por lo que no es posible determinar una tasa de captura.

En cambio, esta exclusión no afecta los indicadores de HHI ni de recaudación, ya que ambos se basan en la titularidad de las LTP. El HHI se construye a partir de la distribución de derechos entre titulares, mientras que la recaudación corresponde a una estimación de los montos pagados por concepto del impuesto específico y de las anualidades asociadas a dichos derechos. Por lo tanto, los eventos naturales que alteran la disponibilidad de anchoveta no modifican la información de titularidad, y estos indicadores pueden calcularse considerando las 17 UP.

³³ Aproximadamente \$94.577 utilizando la UTM de noviembre de 2025 de \$69.542.

En cuanto a las variables de tratamiento, el **Panel B** de la **Tabla 1** incluye la variable binaria *Subastas*, que toma el valor 1 cuando una UP implementa las cuotas asignadas mediante este mecanismo. La variable *Cuota LTP-B*, por su parte, indica la proporción de la cuota sujeta a subasta en cada año³⁴, variando entre 0 y 0,15.

El promedio de la variable *Subastas* es de 51,5% y de *Cuota LTP-B* es de 0,07, lo que indica que, a pesar de que durante el periodo aproximadamente la mitad del tiempo las UP fueron subastadas, la incidencia de estas solo alcanzó aproximadamente 7%. Esto se observa en la dinámica de adopción de las subastas en cada una de las UP, descrita anteriormente en la **Figura 1**.

Dado que el objetivo del estudio es evaluar el impacto de las subastas sobre concentración, recaudación y la tasa de captura, se construye la **Tabla 2**, en la cual se agrupan las UP que implementaron subastas (17 en total) y aquellas que nunca las adoptaron (4 en total). Para cada grupo se considera un periodo "Antes" y un periodo "Después" de la implementación. En el caso de las UP sin subasta, se considera el año 2016 como el primer año del periodo "Después".

Los resultados muestran que, tras la implementación de las subastas, los promedios de los índices de concentración HHI se reducen en las UP tratadas (-888 puntos de HHI, o aproximadamente -21,34%). Asimismo, se observa un aumento considerable en la recaudación promedio de las UP tratadas (+1,14 UTM por tonelada, o aproximadamente +130%), fenómeno que no se presenta en el grupo de control. Mientras que, para las capturas, la diferencia indica una reducción de similar magnitud tanto en el grupo con subasta como sin subasta de aproximadamente entre 12 y 13 puntos porcentuales.

Tabla 2: Promedios de las variables dependientes utilizadas condicional al tratamiento

Variable	Tratamiento: Tiene o No Tiene Subasta					
	Con Subasta			Sin Subasta		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
HHI (índice, 0 a 10.000)	4.161	3.273	-888	4.355	4.203	-152
Recaudación (UTM/ton)	0,874	2,011	1,137	0,293	0,349	0,056
Tasa de Captura (%)	86,8%	75%	-11,9%	47,4%	34,7%	-12,8%
Log HHI	8,177	7,991	-0,186	8,203	8,234	0,031
Log Recaudación	-0,829	0,140	0,969	-1,591	-1,511	0,080

Nota: Se incluyen en el período posterior a las unidades que, a partir de 2016 se catalogan como UP "sin subasta". Esto es porque 2016 es el año en que la primera UP comenzó a utilizar cuotas asignadas mediante subastas. Se excluye la especie de anchoveta en la variable de tasa de captura.

³⁴ Las subastas que se han llevado a cabo ocurren a fin de cada año, por lo que las cuotas asignadas entran en vigor el año siguiente.

5 ANÁLISIS TENDENCIAL AGREGADO

Previo al análisis de causalidad, en esta sección se realizará un análisis de las tendencias agregadas y desagregadas para identificar si existen patrones relevantes que potencialmente sean atribuidos a la implementación de las subastas en las distintas UP del país³⁵.

5.1 AGREGACIÓN

Para poder describir la tendencia global de las variables de interés, es necesario agregarlas en un solo índice por año. A continuación, se detalla el procedimiento para aquello, el cual fue equivalente para las variables de concentración, recaudación y captura.

Primero, se estimó cada variable de acuerdo con las definiciones establecidas en la sección anterior, lo que permite observar una serie de tiempo para cada UP del HHI, la recaudación por tonelada y la tasa de captura. Esto significa que se calculan 119 HHI, recaudaciones y tasas de captura, correspondiente a las 17 UP por 7 años³⁶. **Segundo**, dichas variables fueron indexadas siguiendo la ecuación (4) a continuación y tomando como año base el año previo a la implementación de las cuotas subastadas en cada UP. Esta indexación considera 7 años para cada serie³⁷: 2 años antes de implementar las cuotas LTP-B, $t = -1$ y $t = 0$, donde $t = 0$ indica el último año donde solo existen cuotas LTP-A (en cada UP), el cual coincide con el año de las subastas; por otro lado, para el periodo posterior se consideran 5 años después de implementar cuotas LTP-B (en cada UP), $t = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ³⁸. De esta manera, se construyó un índice normalizado para cada una de las 17 UP, lo que permitió considerar la dinámica temporal específica de cada unidad:

$$(4) \text{ Índice } y_{it} = \frac{y_{it}}{y_{i,0}} \times 100 \quad \begin{aligned} &, \text{ con } i = \{UP_1, UP_2, \dots, UP_{17}\} \\ &, \text{ con } t = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\} \\ &, \text{ con } y_{it} = \{HHI_{it}, \text{Recaudación}_{it}, \\ &\quad \text{Tasa de Captura}_{it}\}. \end{aligned}$$

En el **Tercer** y último paso, se procedió a calcular un promedio ponderado a partir de dichos índices siguiendo la ecuación (5), utilizando como variable de ponderación la cantidad total de

³⁵ En el **Apéndice B** se realiza el mismo análisis con énfasis en las pesquerías pertenecientes a la especie del Jurel.

³⁶ En cuanto a la serie de la tasa de captura se calculan solo 98 tasas, ya que se excluyen las 3 UP de la especie de anchoveta por lo que en el análisis posterior se contemplan 14 UP.

³⁷ De manera didáctica, se pueden seguir los rectángulos marcados sobre la **Figura C1** para tener claridad acerca de los 7 años considerados para cada una de las UP.

³⁸ La selección de 2 años antes y 5 años después se debe a la restricción de información que se tiene de las UP y debido a la dinámica de implementación de las subastas. La información sistemática y homologada de las UP comienza en 2014 y la primera subasta fue en 2015, por lo que sólo se cuenta con dos años pre-subasta para las primeras UP en ser subastadas. Asimismo, la información llega hasta 2024, y la última subasta ocurrió en 2019, por lo que sólo se cuenta con cinco años post-subasta en este caso. Con el fin de mantener un panel balanceado se restringe la información usada para todas las UP a dos años antes y cinco años después de la subasta.

toneladas asignadas en el año en curso a cada UP³⁹. Este procedimiento permite reflejar la importancia relativa de cada pesquería: aquellas con mayor volumen de toneladas asignadas tienen una mayor incidencia en el índice, mientras que las pesquerías con menor volumen presentan una relevancia proporcionalmente menor. Es importante destacar que el objetivo del estudio es obtener una estimación promedio (lo que es usual en evaluaciones de políticas públicas) de la implementación de cuotas de pesca LTP-B, razón por la cual se agrega el índice con los detalles metodológicos mencionados.

$$(5) \quad \bar{y}_t = \frac{\sum_{i=1}^{17} Toneladas_{it} \times Índice\ y_{it}}{\sum_{i=1}^{17} Toneladas_{it}} \quad \begin{array}{l} , con \quad i = \{UP_1, UP_2, \dots, UP_{17}\} \\ , con \quad t = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\} \\ , con \ y_{it} = \{HHI_{it}, Recaudación_{it}, \\ \quad \quad \quad Tasa\ de\ Captura_{it}\}. \end{array}$$

5.2 RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados sobre la tendencia del HHI, la recaudación y la tasa de captura en un análisis agrupado que considera las 17 UP (14 UP incluyen información de la tasa de captura) que adoptaron el mecanismo de subastas para la asignación de cuotas de pesca.

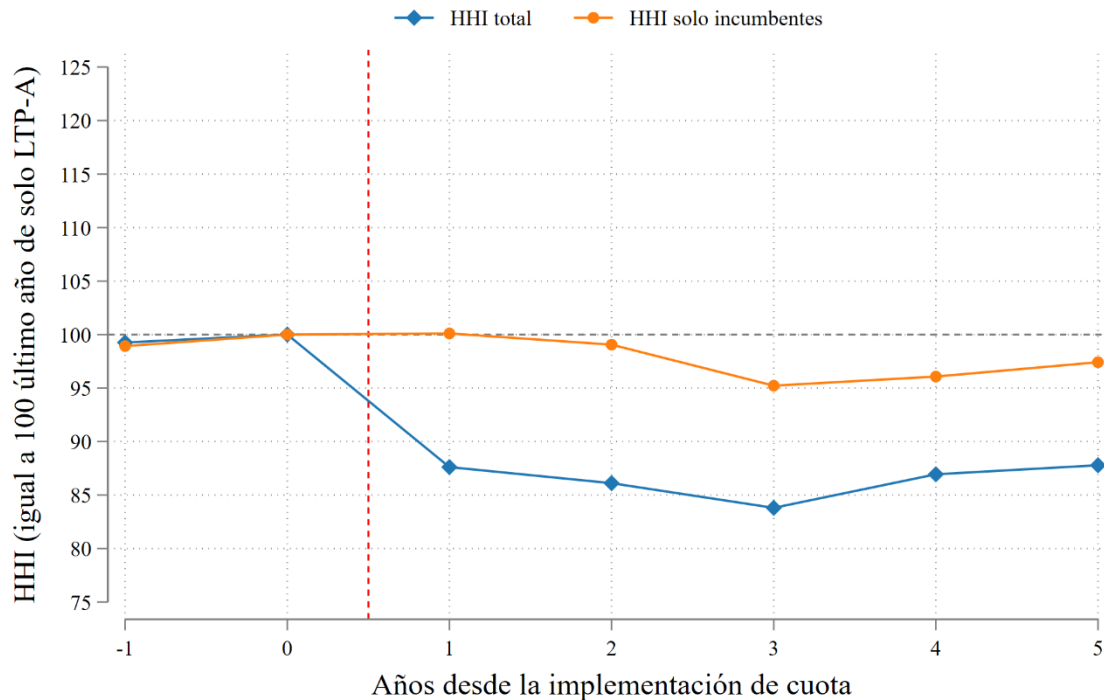
5.2.1 Resultados en Concentración

En la [Figura 5](#) se encuentra estimado el promedio ponderado de la concentración, a través del HHI en los años previos y posteriores a la implementación de la subasta. Se observa una disminución inmediata al primer año de implementación de las cuotas subastadas de aproximadamente 13,5% al contemplar la totalidad de las empresas. Por otro lado, al analizar únicamente a las empresas incumbentes, es decir, empresas que ya se encontraban establecidas en el mercado antes de la entrada de nuevos competidores (a causa de las subastas), la reducción es de tan solo 2,4%, lo que sugiere que la mayor parte de la desconcentración se explica por la entrada de nuevos actores⁴⁰.

³⁹ Se considera como toneladas totales a la suma de toneladas asignadas por LTP-A y LTP-B para cada UP en cada año.

⁴⁰ En la [Figura C2](#) se presenta la evolución del número y proporción de titulares sólo LTP-B. Estas tendencias confirman lo presentado en la [Figura 5](#) al mostrar el aumento significativo de nuevos titulares tanto en número como en proporción.

Figura 5: Evolución del HHI promedio total y el restringido a solo las empresas incumbentes



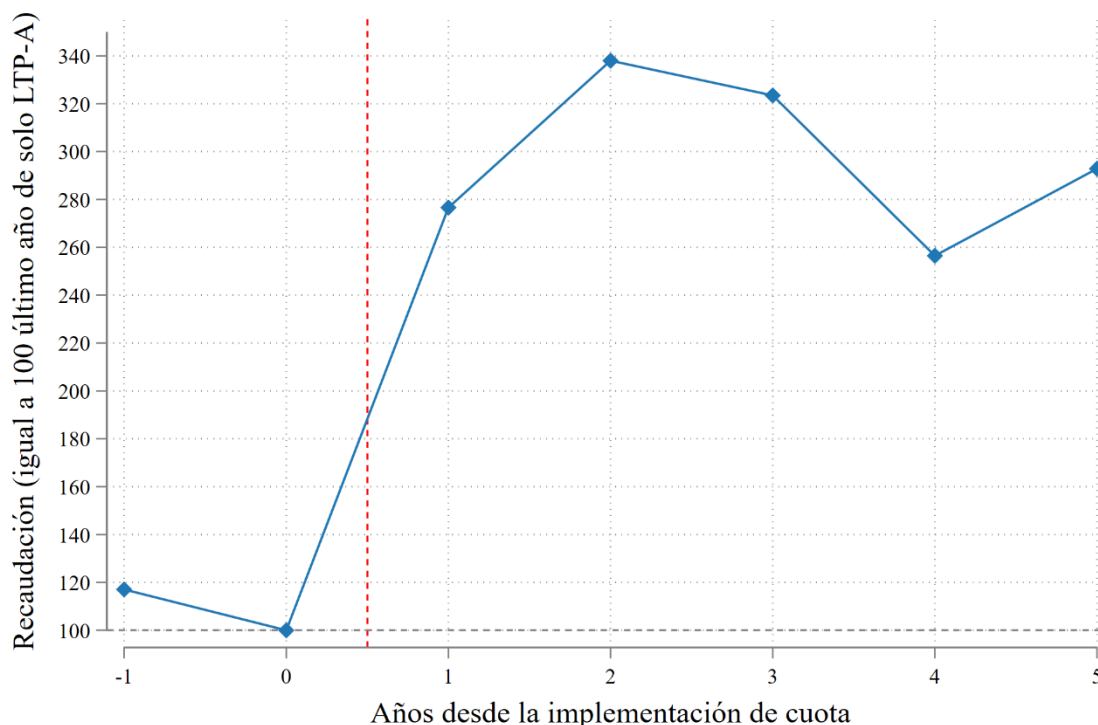
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

En particular, para una visión más detallada de lo ocurrido en cada una de las UP, en la [Figura C3](#) y [C4](#) se presentan las tendencias del índice y el nivel del HHI para cada una de las UP agrupado por especie. De manera específica, se observa que únicamente la pesquería de Camarón Nailon experimentó un aumento relevante en la concentración; en contraste, todas las demás UP muestran una disminución o mantenimiento de los niveles de concentración con respecto al periodo previo a la implementación de subastas.

5.2.2 Resultados en Recaudación

Tal como se aprecia en la [Figura 6](#), se observa un incremento significativo en recaudación inmediatamente el año en el que se implementan las cuotas subastadas logrando alcanzar un aumento cercano al 300% en promedio. Este efecto no es transitorio, ya que la recaudación posterior a las subastas se mantiene en niveles superiores al 250%, con una leve caída el cuarto año de implementación, pero que retorna a casi el 300% al quinto año.

Figura 6: Evolución de la recaudación promedio de las UP



Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

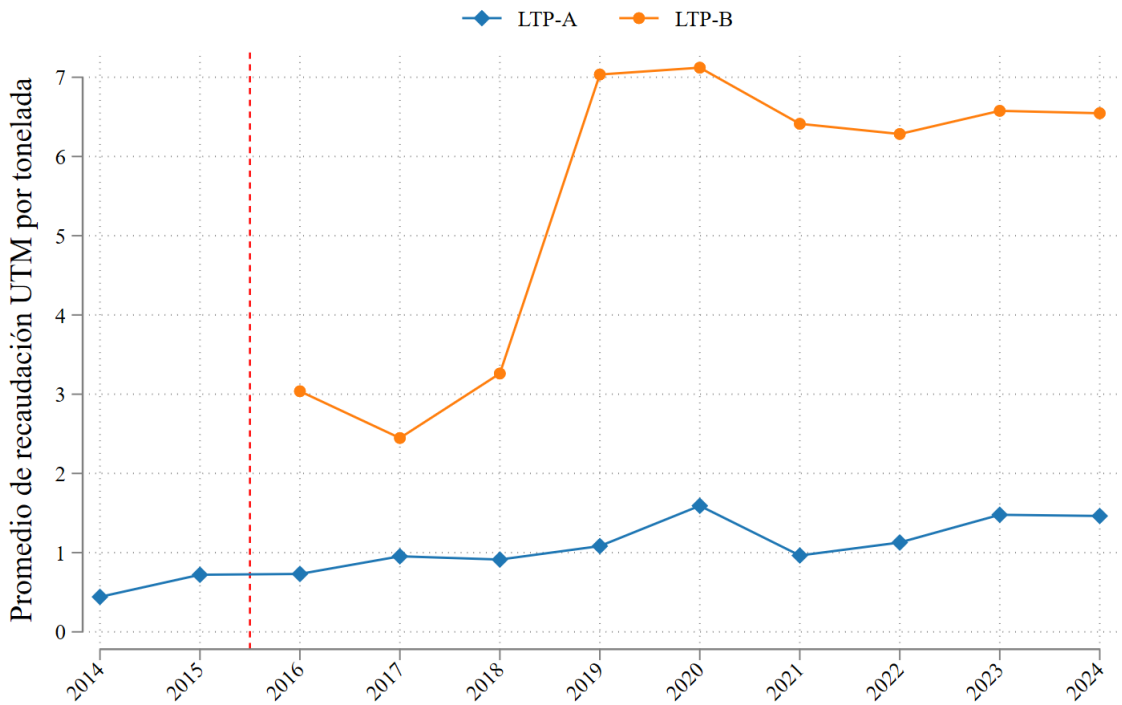
En el anexo en la [Figura C5](#) y [C6](#) se presentan las tendencias del índice de recaudación y por nivel para cada UP. Se observa que la UP Anchoveta V-X experimentó el mayor y más sostenido aumento en el índice de recaudación. No obstante, dentro de la misma especie se evidencia una marcada heterogeneidad: las UP Anchoveta XV-II y Anchoveta III-IV presentan incrementos moderados. En general, se observan incrementos sustanciales en la recaudación de las distintas UP acompañada de alta dispersión.

Al realizar una desagregación de la recaudación por el tipo de licencia se observa que, en promedio, las LTP-B recaudan sustancialmente más que las LTP-A ([Figura 7](#)). Durante los primeros 3 años en que se implementaron las LTP-B estas recaudaron alrededor de 3 UTM por tonelada. En contraste, en ese mismo periodo, las LTP-A recaudaron alrededor de 1 UTM por tonelada. Posteriormente, desde 2019 aumenta sustantivamente la recaudación de las LTP-B, alcanzando un máximo de 7 UTM por tonelada, impulsada por las UP del congrio y merluza del sur. Para finales del periodo de estudio la recaudación por LTP-B es de aproximadamente 6,55 UTM por tonelada, mientras que la recaudación para las LTP-A es de 1,46 UTM por tonelada.

Por último, en la [Figura C7](#) se muestra el porcentaje con respecto al total que proviene de cada tipo de licencia. Se aprecia que la importancia en la recaudación total se equilibra con el

tiempo, donde para el 2024 la recaudación por LTP-B representa aproximadamente el 43% de la recaudación total, a pesar de representar solo el 15% de la cuota total asignada.

Figura 7: Tendencia de la recaudación promedio por tipo de licencia (2014-2024)

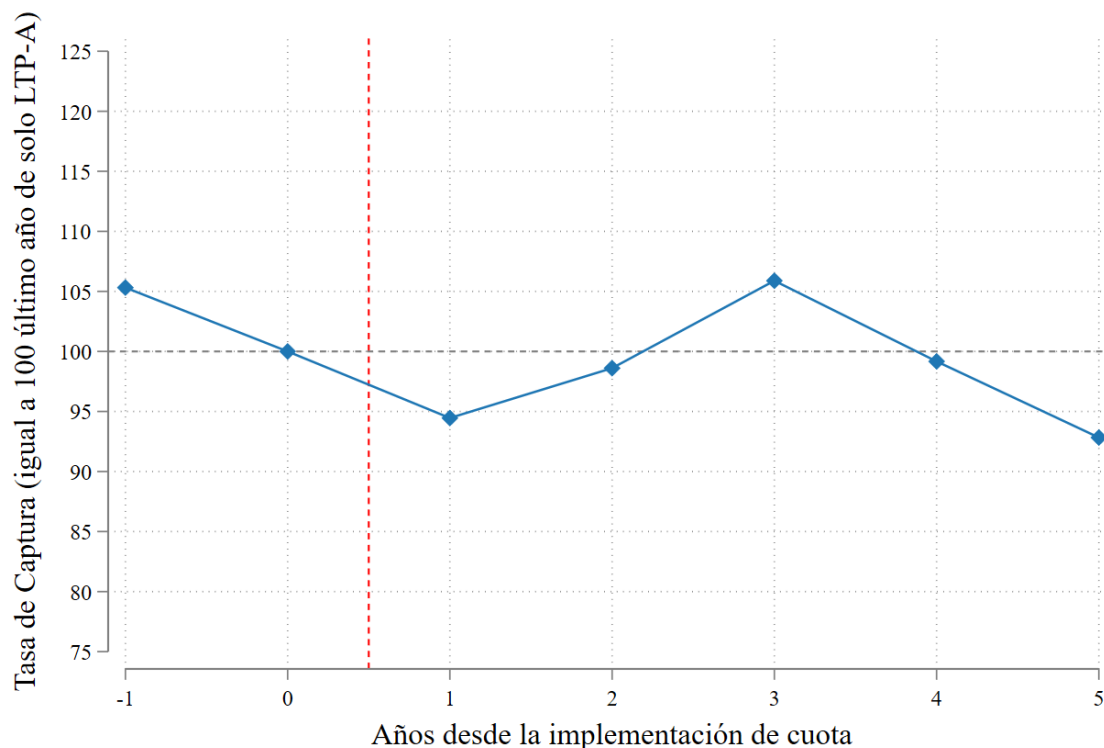


Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el promedio de la recaudación por tonelada mientras que el eje horizontal indica el año. Los diamantes conectados representan el promedio para las LTP-A, mientras que los círculos conectados representan el promedio para las LTP-B.

5.2.3 Resultados en Capturas

En la [Figura 8](#) se presenta la tasa de captura promedio de las UP subastadas (excluyendo las correspondientes a anchoveta), en relación con el año inmediatamente anterior a su primera subasta. Si bien se aprecia una pendiente negativa en los años previos a la implementación de las subastas y un leve aumento posterior, no se observa un patrón claro que sugiera un cambio en la variable. En general, la tasa de captura promedio posterior a las subastas se mantiene en niveles similares a los registrados previamente.

Figura 8: Tendencia de la tasa de captura promedio de las UP



Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca y Sernapesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

Por último, en la [Figura C8](#) y [C9](#) se desagrega el índice de capturas por especie y por nivel, respectivamente. Se observa bastante heterogeneidad a través de las distintas especies e incluso al interior de cada una de ellas. Las UP que presentan poca variabilidad en el tiempo, son algunas como las del jurel, merluza del sur y merluza de tres aletas, mientras que otras presentan una marcada tendencia como la especie excluida de la anchoveta o como la merluza del sur (SE). En contraste, langostino amarillo y colorado se encuentran en niveles superiores.

6 ANÁLISIS CAUSAL

Si bien el análisis descriptivo presentado en la sección anterior permite identificar indicios de un posible impacto asociado a la implementación de las subastas de cuotas de pesca, dicho análisis tiene un carácter exploratorio y no permite establecer relaciones causales entre el mecanismo de asignación y los resultados observados.

En esta sección, se aborda este desafío mediante la aplicación de un modelo econométrico de Diferencias en Diferencias (DID por sus siglas en inglés), una metodología ampliamente utilizada para estimar efectos causales de políticas o reformas en contextos observacionales.

6.1 METODOLOGÍA

La especificación econométrica principal corresponde a un diseño de Diferencias en Diferencias ya que, en ciertos contextos y bajo supuestos razonables, permite identificar el efecto causal de alguna reforma (Angrist & Pischke, 2009; de Chaisemartin & D'Haultfoeuille, 2020; Roth, Sant'Anna, Bilinski, & Poe, 2023). Como análisis de robustez, se estima un modelo DID siguiendo el estimador propuesto por de Chaisemartin & D'Haultfoeuille (2024) (dCD'H en adelante), con el objetivo de capturar un efecto causal robusto frente a posibles heterogeneidades en el tratamiento, considerando el diseño escalonado en la adopción de las subastas.

Un modelo de diferencias en diferencias es una estrategia econométrica ampliamente utilizada para evaluar el impacto causal de una política o intervención. La lógica del método consiste en comparar la evolución de un resultado de interés entre dos grupos: uno que está expuesto a la intervención (grupo tratado) y otro que no lo está (grupo de control), en dos momentos del tiempo: antes y después de la implementación de la política.

La principal ventaja del enfoque DID es que permite aislar el efecto de la intervención bajo el supuesto de que, en ausencia de ella, ambos grupos habrían seguido una tendencia similar en el tiempo (supuesto de “tendencias paralelas”). De este modo, se controla por factores inobservables constantes en el tiempo y por shocks comunes que afectan a ambos grupos de forma similar. Las diferencias estructurales entre los dos grupos son neteadas al realizar la primera diferencia, y la evolución secular de ambos grupos es neteada en la segunda diferencia. El residuo después de ambas diferenciaciones es interpretable como el efecto causal del tratamiento sobre el grupo tratado⁴¹.

Este método es especialmente útil cuando no es posible realizar experimentos aleatorios, pero sí se cuenta con datos antes y después del tratamiento para ambos grupos. En su versión más simple, el modelo puede estimarse mediante una regresión lineal con variables indicadoras para el grupo tratado, el período post-intervención y la interacción entre ambas, que captura el efecto causal estimado.

⁴¹ Cabe señalar que, bajo los supuestos estándar, el efecto estimado es el efecto promedio sobre el grupo tratado (ATT por sus siglas en inglés). Esto difiere del efecto promedio (ATE en inglés), en el sentido que este último considera en el cálculo el efecto potencial de tratamiento sobre las unidades pertenecientes al grupo de control.

La siguiente ecuación **(6)** incorpora una serie de variables que permiten identificar efectos anticipatorios (*leads*), con el fin de evaluar la validez del supuesto de tendencias paralelas durante el periodo previo al tratamiento (i.e., antes de la implementación de las subastas) entre las UP tratadas y las de control. Se incluyen tres periodos anteriores, considerando como categoría base, también conocida como categoría omitida, el año inmediatamente anterior a la implementación de las subastas ($t = 0$), y estimando efectos para los años ($t = -1$) y ($t = -2$).

$$(6) \quad Y_{it} = \alpha + \sum_{l=1}^2 \beta_l^{lead} Subasta_i \times 1\{lead_t = l\} + \sum_{k=1}^5 \beta_k^{lag} Subasta_i \times 1\{lag_t = k\} + \lambda_t + \phi_i + u_{it}$$

Siguiendo con la ecuación **(6)**, también se estiman los efectos posteriores o rezagados (*lag*), cuyo objetivo es identificar la existencia de un efecto causal tras la implementación de una política, reforma o intervención. En este caso, se consideran cinco estimadores rezagados indicando desde el primer al quinto año posterior a la implementación. Estos estimadores permiten capturar el impacto de haber implementado subastas hasta cinco años antes.

Adicionalmente, como es característico de un modelo de Diferencias en Diferencias, se incorpora un conjunto de efectos fijos para controlar por la heterogeneidad no observada. En particular, λ_t capta la heterogeneidad específica de cada periodo (efectos fijos de tiempo), mientras que ϕ_i controla por características invariables a lo largo del tiempo en cada UP (efectos fijos por UP).

Dado que el estudio evalúa el efecto de las subastas sobre un conjunto de variables de interés, Y_{it} puede representar distintas métricas: la medida de concentración (HHI en este estudio), recaudación y tasa de captura. Todas estas variables han sido discutidas en la sección anterior.

Finalmente, para obtener el efecto promedio del tratamiento, se estima la ecuación **(7)**, que mantiene la lógica de la estrategia DID dinámica, pero esta vez, en su forma estática. Esto permite obtener un estimador puntual del efecto agregado en el periodo posterior al tratamiento. A diferencia del enfoque de estudio de eventos, en esta especificación se utilizan dos medidas de tratamiento:

- La primera es $Subasta_{it}$, una variable binaria que toma valor 0 cuando la UP no ha adoptado las cuotas debido a que aún no ocurren las subastas y toma valor 1 cuando la UP comienza la implementación de cuotas asignadas por subasta de LTP-B en diciembre del año previo (ver [Figura 1](#)).
- La segunda es $Cuota\ LTP - B_{it}$, una variable continua que representa la proporción de cuota asignada vía subasta, con valores entre 0 y 0,15 (ver [Tabla D2](#)).

$$(7) \quad Y_{it} = \kappa + \delta\ tratamiento_{it} + \theta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

6.2 RESULTADOS

6.2.1 Estudio de Eventos

Los resultados de la estimación de la ecuación (6) sobre las variables de interés se muestran en las [Figura 9](#), [10](#) y [11](#). Cada estimador puntual (rombos en azul) indica el efecto de la implementación de cuotas LTP-B sobre la variable dependiente respecto al tiempo de referencia, es decir, el año de las subastas o último año en donde la pesquería sólo tiene LTP-A. En cuanto a las cuatro líneas verticales que acompañan cada estimador, estas indican el intervalo de confianza de cada estimador considerando distintas inferencias. Las estimaciones se realizan aplicando una transformación logarítmica a las variables de concentración y recaudación, con el objetivo de reducir la heterocedasticidad, disminuir la asimetría en las distribuciones y facilitar la interpretación de los coeficientes en términos porcentuales.

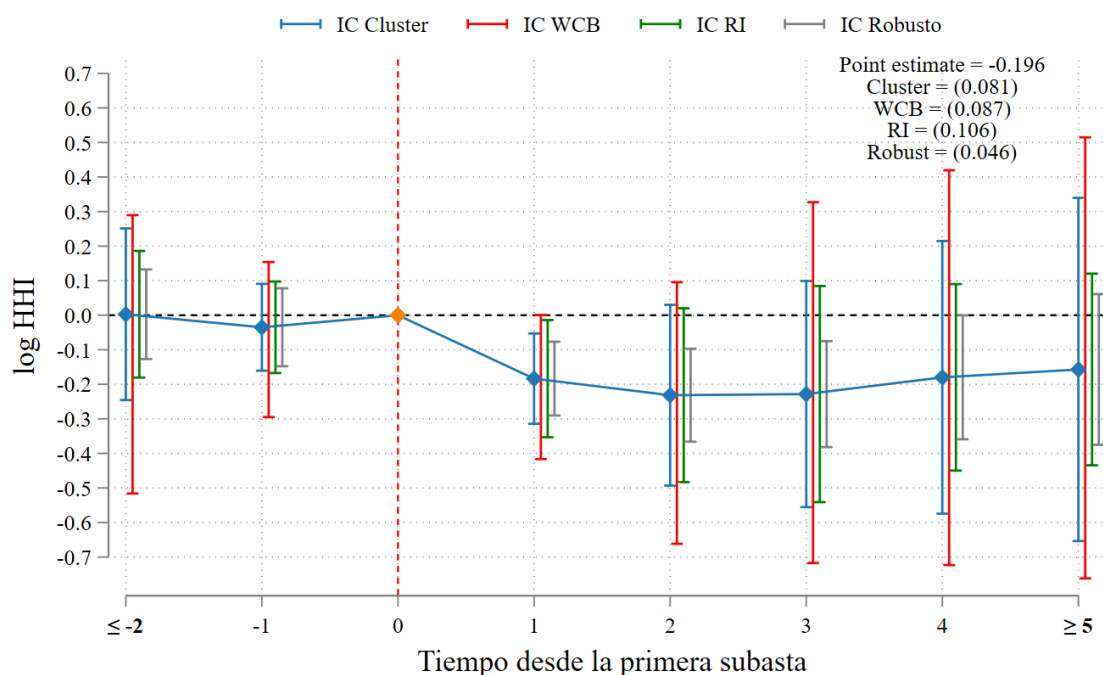
En primer lugar, se observa una disminución inmediata y significativa durante el primer año de tratamiento de aproximadamente un 17% en el índice de concentración HHI ([Figura 9](#)). Esta disminución es persistente y perdura hasta el final del periodo analizado, independiente de lo que ocurrió simultáneamente en el mercado secundario. Es de esperar que, si la subasta fuese ineficiente, o, equivalentemente, si la distribución inicial de la totalidad de la cuota industrial mediante criterios históricos fuese eficiente, el mercado secundario podría deshacer la reasignación de licencias generada por la subasta. Como lo evidencia la figura, esto, en promedio no ocurrió, ya que la concentración se mantuvo menor a la inicial.

Por otro lado, en la [Figura 10](#), se evidencia un aumento significativo de la recaudación en el mismo año en que se implementaron las subastas, el cual supera el 170% durante el primer año posterior a su adopción (coeficiente cercano a uno)⁴². Este efecto va aumentando gradualmente hasta converger a un nivel del 300%, cinco años posterior a la primera subasta de una pesquería. Por lo tanto, en promedio, el efecto es un aumento del 165% en la recaudación. Esto significa que el impuesto específico aplicado a las LTP-A no está capturando la verdadera valorización que los actores industriales le asignan al recurso⁴³. En consecuencia, la asignación de licencias mediante criterios históricos es relativamente menos efectiva con respecto a la recaudación que la asignación mediante subastas.

⁴² Para obtener el efecto porcentual exacto de la variable binaria se utiliza la transformación exacta: $(e^{\delta} - 1) \times 100\%$.

⁴³ En la literatura académica existe el concepto de la “maldición del ganador” (*winner’s curse* en inglés), es decir, que los adjudicatarios de las subastas presenten un sesgo sistemático en el valor de los lotes que los lleva a hacer ofertas por sobre su valoración. Este comportamiento se puede dar principalmente por un optimismo excesivo o temor a no adjudicarse los lotes deseados. Sin embargo, el precio pagado por concepto de impuesto específico sigue siendo sustancialmente bajo, por lo que, aún si los postores en las subastas decidieran ofertar de manera “más conservadora” (realizando *bid shading*) probablemente habrían ofertado precios por tonelada superiores a los del impuesto específico.

Figura 9: Efecto de la implementación de las subastas sobre la concentración



231 Observaciones - 21 Cluster

Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el efecto de cada una de las variables de interés a evaluar (en logaritmo). El eje horizontal, indica el tiempo relativo al inicio de la subasta, en este sentido, 0 se utiliza como el período base y es el año previo a la implementación de las subastas. Las barras verticales en indican los distintos intervalos de confianza al 95%, de izquierda a derecha se encuentra el error estándar: cluster a nivel UP; wild cluster bootstrap a nivel UP; random inference y robusto a heterocedasticidad.

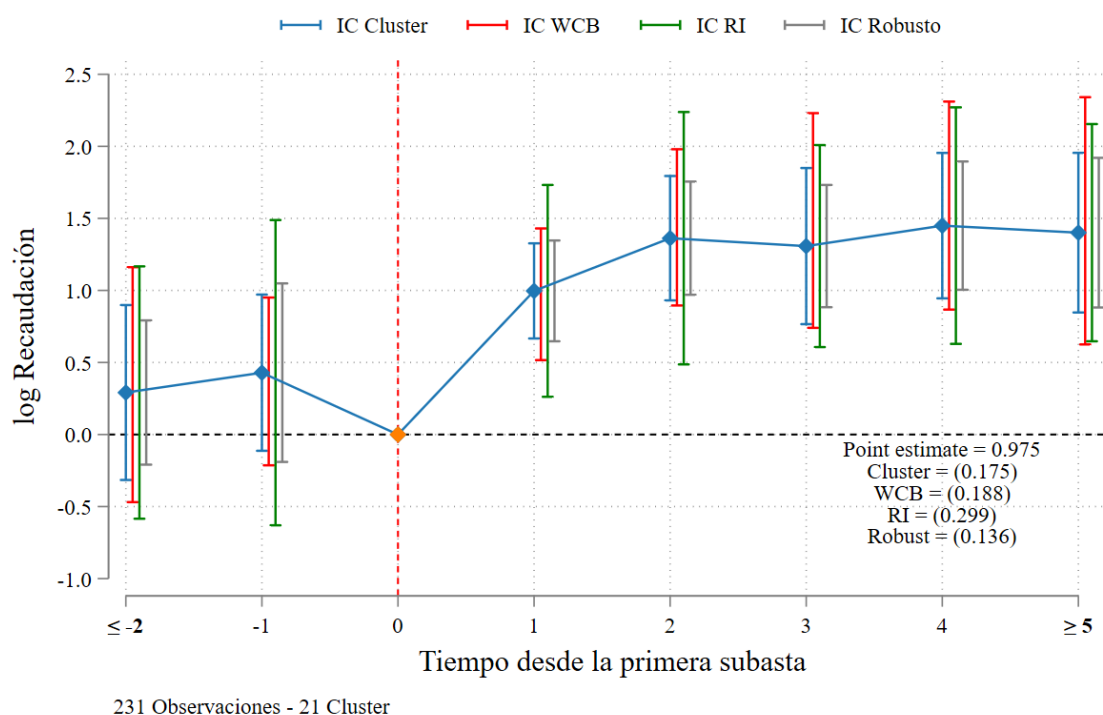
En cuanto a los resultados sobre la tasa de captura, en la [Figura 11](#) se observa un patrón bastante estable en el tiempo. Previo al año en que se implementan las cuotas LTP-B se observa un leve aumento que continúa hasta el segundo año de tratamiento. Posteriormente el aumento se estabiliza y para el quinto año de implementación prácticamente no se observan cambios con respecto al año previo de implementación de cuotas. Si bien se observa un leve patrón de crecimiento, no es suficientemente claro ni robusto a las distintas inferencias que se utilizan para atribuir un efecto causal⁴⁴.

Por último, los resultados son robustos al emplear un estimador que incorpora explícitamente el carácter escalonado de la adopción del tratamiento ([Figura C11](#)). En particular, al aplicar el estimador de Chaisemartin & D'Haultfoeuille (2024), el cual corrige los problemas de

⁴⁴ Adicionalmente se estima una versión sin excluir la especie de la anchoveta, sino que se interactúa una variable indicadora si la UP pertenece a la especie con el efecto fijo de año y se observa un patrón estable en el tiempo ([Figura C10](#)).

ponderaciones negativas ⁴⁵ que pueden surgir en esquemas escalonados de adopción (Goodman-Bacon, 2021), se obtienen resultados muy similares a los de las estimaciones tradicionales. Esta concordancia es relevante, ya que indica que los efectos identificados no están siendo impulsados por combinaciones de cohortes con pesos problemáticos, sino que se mantienen incluso bajo un método que controla de manera rigurosa este tipo de sesgos. En conjunto, esto refuerza la validez de las estimaciones y la confiabilidad del efecto causal reportado.

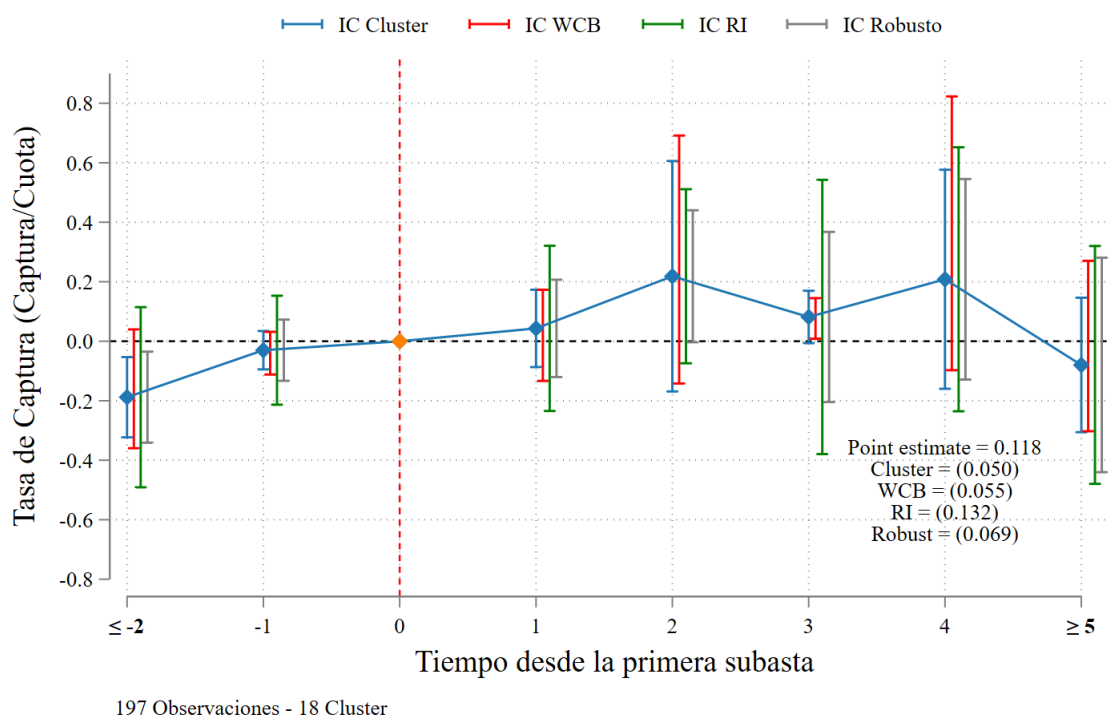
Figura 10: Efecto de la implementación de las subastas sobre la recaudación



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el efecto de cada una de las variables de interés a evaluar (en logaritmo). El eje horizontal, indica el tiempo relativo al inicio de la subasta, en este sentido, 0 se utiliza como el período base y es el año previo a la implementación de las subastas. Las barras verticales en indican los distintos intervalos de confianza al 95%, de izquierda a derecha se encuentra el error estándar: cluster a nivel UP; wild cluster bootstrap a nivel UP; random inference; y robusto a heterocedasticidad.

⁴⁵ Este problema surge al no comparar solo tratados con nunca tratados, ya que una de las comparaciones que se llevan a cabo (bajo un diseño escalonado) y la más problemática es entre los “tratados temprano” y los “tratados tardíos”, donde el primer grupo actúa como un control para el segundo grupo a pesar de haber recibido tratamiento.

Figura 11: Efecto de la implementación de las subastas sobre las Capturas



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca y Sernapesca. El eje vertical indica el efecto de cada una de las variables de interés a evaluar (tasa de captura). El eje horizontal, indica el tiempo relativo al inicio de la subasta, en este sentido, 0 se utiliza como el período base y es el año previo a la implementación de las subastas. Las barras verticales en indican los distintos intervalos de confianza al 95%, de izquierda a derecha se encuentra el error estándar: cluster a nivel UP; wild cluster bootstrap a nivel UP; random inference; y robusto a heterocedasticidad.

6.2.2 Estimaciones Estáticas

Con el objetivo de estimar un efecto promedio posterior a la implementación de las subastas, se utiliza una especificación en forma reducida, sin incluir efectos anticipatorios (*leads*) ni rezagados (*lags*). Los resultados de esta estimación se presentan en la [Tabla 3](#). Cada columna, representa los resultados para cada variable de interés. En esta especificación, se utilizan dos tipos de tratamiento, la primera (Subasta) indica el ingreso a la implementación de las cuotas subastadas (Panel A); la segunda (Cuota LTP-B), es una variable continua que representa la proporción de cuota LTP-B subastada (Panel B). En la tabla, se presentan 3 valores para cada tratamiento, los cuales, en orden descendiente, corresponden al efecto estimado, luego el error estándar clusterizado a nivel UP en paréntesis y por último el *p* – *value*. Como ejercicio de robustez, se estima el mismo modelo para para las mismas variables utilizando el estimador dCD'H ([Tabla D3](#)).

Al igual que en la subsección anterior, los resultados muestran una reducción en la concentración, medida por el índice HHI, del orden de 18% al considerar un tratamiento

binario⁴⁶. Al emplear la variable continua de tratamiento, y asumiendo que el porcentaje de cuota subastada alcanza el máximo de 15%, la reducción en la concentración es similarmente entorno al 18%⁴⁷.

En cuanto a la recaudación, se observa un aumento de magnitudes significativas que se condice con lo observado a nivel agregado (Tabla D4). El efecto al considerar la especificación binaria y continua ronda entre 165% y 171%, respectivamente.

Los resultados para la tasa de captura presentan distinta dirección y magnitud al comparar las dos metodologías de estimación (Tradicional y dCD'H), pero ambas no presentan significancia estadística, por lo que el efecto puntual no es distinto de cero estadísticamente, lo que reafirma que no se percibe impacto en la tasa de captura luego de la implementación del mecanismo de subasta.

Por lo tanto, a modo de resumen y considerando las estimaciones más conservadoras, los resultados generales presentados en la tabla señalan lo siguiente: las subastas disminuyeron la concentración en 18%, aumentaron la recaudación en 165% y no tuvieron impacto en la captura.

Finalmente, los resultados se mantienen robustos incluso al omitir la transformación logarítmica de las variables dependientes, como se muestra en la Tabla D5.

Tabla 3: Efecto de la implementación de subastas por LTP-B

	TWFE Tradicional		
	HHI (1)	Recaudación (2)	Captura (3)
Subasta	-0,196** (0,087) 0,041	0,975*** (0,188) 0,000	0,118 (0,055) 0,139
Cuota LTP-B	-1,311** (0,615) 0,041	6,654*** (1,298) 0,000	0,493 (0,389) 0,293
Observaciones	231	231	197
FE Año	Y	Y	Y
FE UP	Y	Y	Y

Nota: Errores estándar wild bootstrap clusterizados a nivel de UP entre paréntesis para las estimaciones TWFE tradicionales. El p – value se encuentra debajo del error estándar. * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

⁴⁶ Al igual que para los estudios de eventos, para obtener el efecto porcentual exacto de la variable binaria se utiliza la transformación exacta. $(e^{\hat{\delta}} - 1) \times 100\%$.

⁴⁷ Para obtener el efecto porcentual exacto de la variable continua, se asume que la cuota pasa de 0 a 0,15 lo que se traduce en una transformación de la forma $(e^{\hat{\delta} \times 0,15} - 1) \times 100\%$.

7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio evalúa los efectos de la implementación de subastas para la asignación de licencias transables de pesca en Chile a partir de 2015. Utilizando registros administrativos de titularidad de cuotas, recaudación vía impuesto específico a las LTP-A y anualidades de las LTP-B, junto con datos del control de cuotas, se construyó un panel de las 21 unidades de pesquería en régimen de plena explotación. La introducción escalonada del mecanismo, junto con la existencia de cuatro pesquerías sin subastas, permitió identificar impactos causales mediante modelos de diferencias en diferencias estáticos y dinámicos.

Los resultados muestran una reducción significativa y persistente de alrededor de 18% en la concentración de la titularidad de licencias, medida a través del índice de Herfindahl-Hirschman. Asimismo, se estima un aumento sostenido de la recaudación de aproximadamente 165%, explicado por el hecho de que las anualidades pagadas por las LTP-B superan ampliamente la recaudación obtenida vía impuesto específico aplicado a las LTP-A. Por el contrario, no se observan efectos significativos sobre la actividad extractiva, medida como porcentaje de captura respecto de la cuota industrial total.

En conjunto, estos resultados son consistentes con las predicciones de la teoría económica de subastas: mejoran la eficiencia asignativa, desconcentran mercados altamente concentrados y capturan rentas para el Estado sin generar distorsiones productivas. En términos de bienestar, el mecanismo permitió aumentar ingresos públicos y reducir el poder de mercado, sin afectar la explotación de los recursos dentro de la CGC vigente.

Ahora bien, los hallazgos también evidencian espacios claros de mejora en el diseño actual. El análisis de las ofertas individuales de la sección 3.4 revela que la rigidez en el tamaño de los lotes disminuye la competencia y los precios recaudados cuando estos son demasiado grandes, mientras que para lotes pequeños las empresas de menor tamaño compiten de manera efectiva y logran ofertas comparables a las de grandes actores.

Por tanto, el desafío hacia adelante es perfeccionar y expandir las subastas como instrumento de asignación de cuotas pesqueras. Avanzar hacia un diseño que favorezca mayor entrada y competencia, por ejemplo, mediante una mayor granularidad de lotes a través de sistemas de ofertas flexibles (múltiples ofertas por múltiples cantidades) o mecanismos que garanticen liquidez del mercado y el desarrollo de un mercado secundario más activo, permitiría profundizar los beneficios observados. Estas mejoras, junto con una evaluación continua de sus efectos distributivos y territoriales, pueden contribuir a fortalecer una gestión pesquera más sostenible, eficiente y alineada con el interés público.

REFERENCIAS

- Agostini, C. (2025). *El Proyecto de Nueva Ley de Pesca: Una Mirada de Libre Competencia*. Santiago: Centro de Competencia.
- Álvarez, F., & André, F. J. (2015). Auctioning Versus Grandfathering in Cap-and-Trade Systems with Market Power and Incomplete Information. *Environmental Resource Economics*, 62, 873-906.
- Anderson, T., Arnasson, R., & Libecap, G. D. (2011). Efficiency Advantages of Grandfathering in Rights-Based Fisheries Management. *Annual Review of Resource Economics*, 3, 159-179.
- Anferova, E., Vetemaa, M., & Hannesson, R. (2005). Fish quota auctions in the Russian Far East: a failed experiment. *Marine Policy*, 47-56.
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. New Jersey: Princeton University Press.
- Arnason, R. (2010). Assigning ITQs: An Economic Analysis.
- Arrau, P. (2025). *¿Es la Industria Pesquera Licitable? [Presentación en Comisión]*. Valparaíso: Comisión de Pesca, Acuicultura e Intereses Marítimos.
- Athey, S., Coey, D., & Levin, J. (2013). Set-Asides and Subsidies in Auctions. *American Economic Journal: Microeconomics*, 5(1), 1-27. doi:10.1257/mic.5.1.1
- Athey, S., Levin, J., & Seira, E. (2011). Comparing Open and Sealed Bid Auctions: Evidence from Timber Auctions. *The Quarterly Journal of Economics*, 126, 207-257. doi:10.1093/qje/qjq001
- Baldwin, L. H., Marshall, R. C., & Richard, J.-F. (1997). Bidder Collusion at Forest Service Timber Sales. *Journal of Political Economy*, 105(4), 657-699.
- Cantillon, E., & Pesendorfer, M. (2004). Auctioning Bus Routes: The London Experience. En P. Cramton, Y. Shoham, & R. Steinberg, *Combinatorial Auction*.
- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law & Economics*, 56(4), 837-877.
- Couve, A. (2025). *Licitaciones en Pesquerías Industriales [Presentación en Comisión]*. Valparaíso: Comisión de Pesca, Acuicultura e Intereses Marítimos.
- Cramton, P., & Kerr, S. (2002). Tradeable Carbon Permit Auctions: How and why to auction not grandfather. *Energy Policy*, 30, 333-345.
- Cunningham, S., & Gréboval, D. (2001). Managing fishing capacity: a review of policy and technical issues. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 409, 60.

- Danielsen, R., & Agnarsson, S. (2018). Analysing the fisheries policy reform in the Faroe Islands: On the path to sustainability? *Environmental Science and Policy*(90), 91-101.
- de Chaisemartin, C., & D'Haultfœuille, X. (2020). Two-Way Fixed Effects Estimators with Heterogeneous Treatment Effects. *American Economic Review*, 110(9), 2964-2996.
- de Chaisemartin, C., & D'Haultfœuille, X. (2024). Difference-in-Differences Estimators of Intertemporal Treatment Effects. *Review of Economics and Statistics*.
- Decreto 103. (2015). *Establece Reglamento de subasta de Licencias Transables de Pesca Clase B*. Santiago: Biblioteca del Congreso Nacional.
- Decreto 430. (1991). *Ley General de Pesca y Acuicultura*. Valparaíso: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Eero, M., Vetemaa, M., & Hannesson, R. (2005). The Quota Auctions in Estonia and their Effect on the Trawler Fleet. *Marine Resource Economics*, 20(1), 101-112.
- Ellefsen, H., & Bromley, D. (2021). The quest for fisheries governance: Lessons from the Faroe Islands. *Elementa: Science of Anthropocene*, 9(1). doi:10.1525/elementa.2020.00115
- Epstein, R., Henríquez, L., Catalán, J., Weintraub, G. Y., & Martínez, C. (2002). A Combinational Auction Improves School Meals in Chile. *Inform Journal on Applied Analytics*.
- Escobar, J., Epstein, R., Correa, J., Gidi, P., Markovits, J., Epstein, N., . . . Turkieltaub, A. (2023). The 5G spectrum auction in Chile. *Telecommunicaton Policy*.
- Fiscalía Nacional Económica. (2022). *Fiscalía Nacional Económica*. Obtenido de Guía de análisis horizontal 2022: https://www.fne.gob.cl/wp-content/uploads/2025/06/FNE_Guia_Analisis_Horizontal_2022.pdf
- Goeree, J. K., Palmer, K., Holt, C. A., Shobe, W., & Burtraw, D. (2010). An Experimental Study of Auctions Versus Grandfathering to Assign Pollution Permits. *Journal of the European Economic Association*, 8(2-3), 514-525.
- Goodman-Bacon, A. (2021). Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics*, 254-277.
- Gordon, H. (1954). The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery. *Journal of Political Economy*, 62(2), 124-142.
- Grafton, R., & Wheeler, S. A. (2018). Economics of Water Recovery in the Murray-Darling Basin, Australia. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 3.1-3.24.
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162(3859), 1243-1248. doi:10.1126/science.162.3859.1243
- Iborra Martín, M. (2007). *Fishing in Estonia*. Brussels: European Parliament.

- IFOP. (2024). *El niño 2023/24, Evolución, situación actual y pronósticos*.
- IFOP. (2024). *Monitoreo Económico de la Industria Pesquera y Acuícola Nacional, Año 2023-2024*. Valparaíso: Instituto de Fomento Pesquero. Obtenido de http://biblioteca.ifop.cl/exlibris/aleph/u23_1/adam_objects/ifp01/view/5/InformeFinalMonitoreoEcon2023-2024_000041795.pdf
- Kalinin, N., & Vershinin, M. (2019). Strategic analysis of the Russian crab quota auction in 2019. *Marine Policy*(122), 104266.
- Klemperer, P. (2002). What Really Matters in Auction Design. *Journal of Economic Perspectives*, 169-189.
- Lloyd, W. F. (1833). *Two Lectures on the Checks to Population*. Oxford: Oxford University Press.
- Lynham, J. (2014). How have catch shares been allocated? *Marine Policy*(44), 42-48. doi:10.1016/j.marpol.2013.08.007
- Marszalec, D. (2018). Auctions for quota: A primer and perspectives for the future. *Fisheries Research*(203), 84-92.
- Marszalec, D., Teytelboym, A., & Laksá, S. (2020). EPIC Fail: How Below-Bid Pricing Backfires in Multiunit Auctions. *CIRJE Discussion Paper CIRJE-F-1096*.
- Milgrom, P. (2004). *Putting Auction Theory to Work*. Cambridge University Press.
- OECD. (2009). *Lineamientos para Combatir la Colusión entre Oferentes en Licitaciones Públicas*. Paris: OECD.
- OECD. (2015). Auctions and Tenders: Further Issues. *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*.
- OECD. (2025). *OECD Review of Fisheries 2025*. Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/560cd8fc-en
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Peña-Torres, J., Muñoz, R., & Quezada, F. (2022). Entry Deterrence and Collusion at Repeated Multiunit Auctions of ITQs. *Marine Resource Economics*.
- Petersen, C. S. (2009). An essay on the use of auctions over ITQ's. *Conference papers: The XIXth EAFE Conference* (pág. 9). Malta: European Association of Fisheries Economists.
- Petursdottir, G., Hannibalsson, O., & Turner, J. M. (2001). Safety at sea as an integral part of fisheries management. *FAO Fisheries Circular*(966), 39.

- Productivity Commission. (2010). *Market Mechanisms for Recovering Water in the Murray-Darling Basin, Final Report*.
- Rodgers, P., & Valatin, G. (1997). Common Fisheries Policy Beyond 2002 : Alternative Options to the TACS and Quotas System for the Conservation and Management of Fisheries Resources. *Agriculture, Fisheries and Forestry Series*(E-7/FINAL External Study).
- Roth, J., Sant'Anna, P. H., Bilinski, A., & Poe, J. (2023). What's Trending in Difference-in-Differences? A Synthesis of the Recent Econometrics Literature. *Journal of Econometrics*, 235(2), 2218-2244.
- Saavedra, E., & Willington, M. (2012). Eficiencia en Asignación de Cuotas Individuales de Pesca: Teorema de Coase y Asimetrías de Información. *Estudios Públicos*, 127, 53-87.
- Schmalensee, R., & Stavins, R. N. (2017). The design of environmental markets: What have we learned from experience with cap and trade? *Oxford Review of Economic Policy*, 33(4), 572-588.
- Scott, A. (1955). The Fishery: The Objective of Sole Ownership. *Journal of Political Economy*, 63(2), 116-124.
- Shotton, R. (2001). *Case studies on the allocation of transferable quota rights in fisheries*. Rome: FAO.
- Sijm, J., Hers, J., & Lise, W. (2008). *The implications of free allocation versus auctioning of EU ETS allowances for the power sector in the Netherlands*. Petten: ECN.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. (2018). *Bases de la Licitación de la Cuota LTP Clase B Pesquería del Jurel XV-II, III-IV, V-IX, XIV-X Regiones*. Valparaíso.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. (2025). Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2024.
- Tokunaga, K., Kerr, L. A., & Pershing, A. J. (2023). Implications of fisheries allocation policy on anticipated climate change impacts. *Marine Policy*(148), 105402.
- Ulmas, H. (2003). *The costs of fisheries management in Estonia*. Reykyavik: UNU-FTP.
- Verde, S. F., Teixeira, J., Marcantonini, C., & Labandeira, X. (2019). Free allocation rules in the EU emissions trading system: what does the empirical literature show? *Climate Policy*, 19(4), 439-452.
- Vetemaa, M., Eero, M., & Hannesson, R. (2002). The Estonian fisheries: from the Soviet system to ITQs and quota auctions. *Marine Policy*(26), 95-102.
- Vetemaa, M., Eero, M., & Hannesson, R. (2005). Fishing rights auctions in the fisheries of Lake Peipi-Pihkva, Estonia. *Fisheries Management & Ecology*(12), 309-313.

APÉNDICES

A. METODOLOGÍA ANÁLISIS RELACIÓN TAMAÑO DE LOS LOTES, PARTICIPACIÓN Y PRECIO DE ADJUDICACIÓN

En este apéndice se analiza el funcionamiento de las subastas a nivel de oferta, con foco en la participación y el nivel de precios ofrecidos. Se utiliza información de todas las subastas realizadas entre 2015 y 2021 para las 17 UP que adoptaron el mecanismo. Es importante señalar que el análisis considera únicamente la primera subasta de cada uno de los lotes subastados, por lo que no se consideran subastas de lotes caducados o renunciados⁴⁸.

En la **Tabla A1** se presenta la estadística descriptiva de las principales variables utilizadas en el análisis. Se consideran las variables correspondientes al precio promedio, máximo y mínimo ofertado por lote (en UTM/tonelada), el número de oferentes y el tamaño del lote, según el coeficiente de participación que este representa de la pesquería. Las estadísticas se dividen en tres paneles: el panel A corresponde a la totalidad de los lotes (590), el panel B sólo a los lotes reservados para Empresas de Menor Tamaño (EMT) y el panel C sólo a los lotes abiertos a todo oferente (TO).

Tabla A1: Estadística descriptiva de las variables relevantes

Variable	Obs.	Media	Dev. Std.	Min.	Max.
Panel A: Todos los Lotes					
Precio promedio por lote (UTM/tonelada)	590	3,35	3,86	0,08	30,45
Precio máximo por lote (UTM/tonelada)	590	4,55	5,11	0,08	42,71
Precio mínimo por lote (UTM/tonelada)	590	2,30	3,17	0,00	22,04
Número de oferentes	590	5,31	4,40	1,00	22,00
Coeficiente de participación	590	0,41	0,43	0,03	3,75
Toneladas por lote	590	265,33	473,06	1,74	2610,08
Panel B: Lotes EMT					
Precio promedio por lote (UTM/tonelada)	402	3,02	2,99	0,10	22,00
Precio máximo por lote (UTM/tonelada)	402	4,01	3,62	0,10	22,00
Precio mínimo por lote (UTM/tonelada)	402	2,10	2,75	0,00	22,00
Número de oferentes	402	5,17	4,47	1,00	22,00
Coeficiente de participación	402	0,27	0,25	0,03	2,25
Toneladas por lote	402	220,61	353,23	1,74	1957,56
Panel C: Lotes TO					
Precio promedio por lote (UTM/tonelada)	188	4,04	5,19	0,08	30,45
Precio máximo por lote (UTM/tonelada)	188	5,68	7,21	0,08	42,71
Precio mínimo por lote (UTM/tonelada)	188	2,72	3,89	0,08	22,04
Número de oferentes	188	5,60	4,26	1,00	16,00
Coeficiente de participación	188	0,70	0,56	0,10	3,75
Toneladas por lote	188	360,94	651,01	1,74	2610,08

Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca.

⁴⁸ Los titulares de licencias transables pueden renunciar a la titularidad de sus lotes, lo que implica que dichas licencias deben ser subastadas nuevamente por el período restante de su vigencia original.

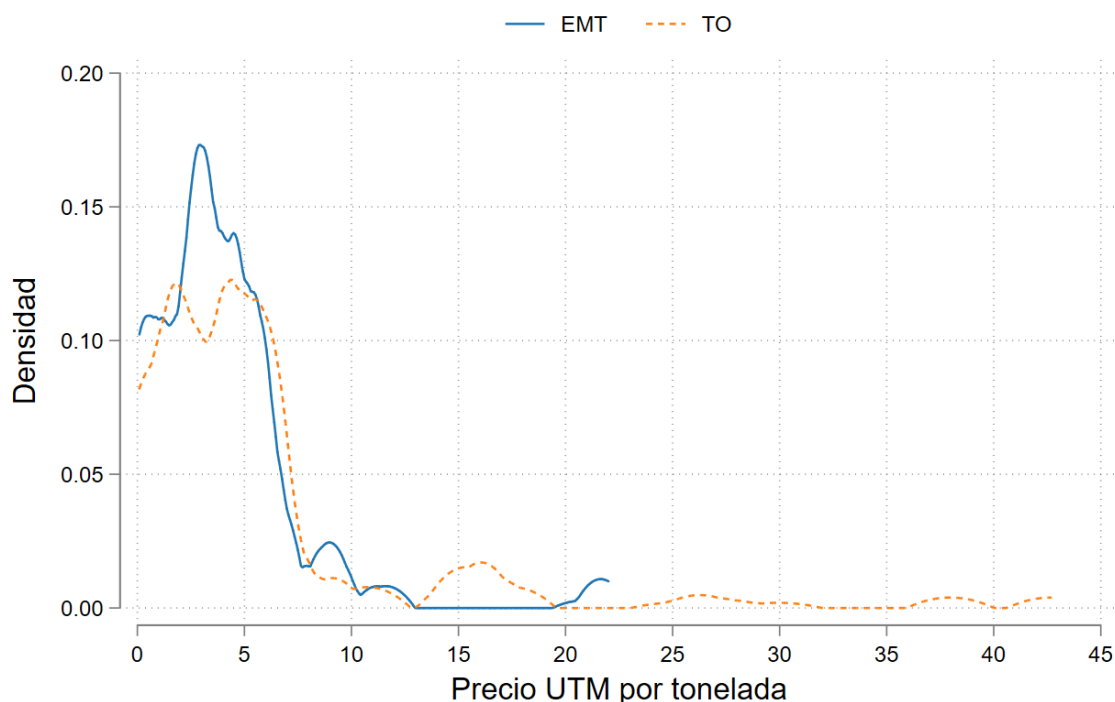
En general, se observa una alta heterogeneidad entre los lotes subastados, especialmente en los precios y las toneladas por lote. Los precios promedio por tonelada muestran una amplia dispersión, con un valor medio de 3,35 UTM/tonelada y un máximo de 30,45.

Al desagregar por tipo de lote, se aprecia que los lotes TO presentan en promedio precios más altos (4,04 UTM/tonelada frente a 3,02 en los EMT) y una mayor cantidad promedio de toneladas. Asimismo, los coeficientes de participación son más elevados en los lotes TO.

En cambio, los lotes EMT exhiben menor dispersión en los precios y coeficiente de participación más bajos. Finalmente, el número de oferentes se mantiene similar entre ambos grupos.

Ahora bien, en la **Figura A1**, es interesante observar cómo se comportan las EMT y las TO en cuanto a las ofertas específicas. En general, se aprecia un traslape en sus distribuciones de precios, lo que sugiere que las EMT participan activamente en el mismo rango de precios que las empresas de mayor tamaño. Mayormente ambas distribuciones se concentran en precios entre 0 y 10 UTM por tonelada. Es posible observar además que, a diferencia de las EMT, las TO tienen un grado de presencia en precios por sobre las 20 UTM por tonelada. Esta diferencia podría reflejar variaciones en las estrategias de ofertas, capacidades de financiamiento o escalas de operación. Estos resultados muestran que las EMT logran competir en un rango importante de precios, contribuyendo potencialmente a aumentar la presión competitiva en el mercado.

Figura A1: Densidad del precio de adjudicación de los lotes por tipo



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. “TO”: Todo oferente. “EMT”: Empresa de menor tamaño.

A raíz de lo anterior, se exploran las relaciones entre el tamaño del lote y las ofertas realizadas una vez que se diferencia por el tipo de oferente.

Metodología

A continuación, se detalla la metodología para identificar la relación que existe entre el tamaño del lote, las pujas y la cantidad de oferentes en las distintas subastas que se han llevado a cabo. En la **Ecuación A1** se presenta una relación lineal entre una variable dependiente y_{ijt} : para efectos de este estudio una de las variables dependientes será el logaritmo del valor máximo de la puja medido en UTM por tonelada, la cual coincide con el precio de adjudicación, es decir, el valor al cual el lote se adjudica al postor; como segunda variable dependiente se considera el logaritmo de la cantidad de oferentes que pujaron en cada lote subastado. Estas variables varían a nivel de lote, dentro de cada UP, para cada año.

$$(A1) \quad y_{ijt} = \alpha + \beta \text{Coeficiente de Participación}_{ijt} + \phi_j + u_{ijt}$$

De la ecuación es relevante describir los distintos subíndices: $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ es el lote subastado dentro de cada UP, estos lotes son definidos ex ante a la subasta y son de mayor tamaño para los lotes designados a Todo Oferente (TO), mientras que son de menor tamaño para los lotes designados a Empresa de Menor Tamaño (EMT); $j \in \{UP_1, UP_2, \dots, UP_{17}\}$ es la UP en donde se subastan los N lotes; por último, el subíndice t indica en qué año se realizó la subasta.

La variable explicativa de interés es el Coeficiente de Participación, que indica el porcentaje de importancia del lote subastado dentro del total de toneladas asignadas a la cuota industrial para cada una de las UP. Este coeficiente, suma como máximo un 15% para cada UP, que corresponde al límite de cuota a subastar en cada una de las 17 UP que adoptaron las subastas. Para controlar por heterogeneidad no observada, ϕ_j controla por efectos fijos a nivel de UP. Por último, la regresión lineal estimada se pondera por las toneladas asignadas a cada lote subastado.

De manera adicional, para tener una interpretación visual de los resultados, se realiza el siguiente procedimiento para graficar la relación entre el coeficiente de participación y las dos variables dependientes:

1. Se realizan 3 regresiones auxiliares, una para cada variable dependiente y una para la variable explicativa, con el objetivo de controlar por la heterogeneidad de cada UP:

$$(A2) \quad \begin{aligned} \log \text{precio}_{ijt} &= \alpha + \phi_j + v_{ijt} \\ \log \text{postores}_{ijt} &= \gamma + \lambda_j + \varepsilon_{ijt} \\ \text{coeficiente de participación}_{ijt} &= \mu + \omega_j + h_{ijt} \end{aligned}$$

2. Se guardan los residuos de cada regresión los cuales contienen todo lo que no explican los efectos fijos de UP:

$$(A3) \quad \begin{aligned} \hat{v}_{ijt} &= \log \text{precio}_{ijt} - (\hat{\alpha} + \hat{\phi}_j) \\ \hat{\varepsilon}_{ijt} &= \log \text{postores}_{ijt} - (\hat{\gamma} + \hat{\lambda}_j) \\ \hat{h}_{ijt} &= \text{coeficiente de participación}_{ijt} - (\hat{\mu} + \hat{\omega}_j) \end{aligned}$$

3. Se grafican las relaciones entre los distintos residuos de las regresiones auxiliares de las variables dependientes con respecto a los residuos de la variable explicativa. Al igual que las estimaciones de la **Ecuación A1**, tanto las regresiones auxiliares, como el gráfico de relación, se encuentran ponderadas por las toneladas asignadas a cada uno de los lotes subastados para considerar la importancia de cada uno de los lotes.

Por último, para analizar si la relación entre el tamaño del lote y el precio de adjudicación difiere según el tipo de lote (EMT o TO), se procede de la siguiente manera: en primer lugar, se calculan los cuartiles de la variable que mide el tamaño relativo del lote, ponderando por las toneladas respectivas, con el fin de controlar por la diferencia entre lotes pequeños y lotes de mayor tamaño.

Posteriormente, se estima la **Ecuación A4**:

$$(A4) \quad y_{ijt} = \alpha + \sum_{q=2}^4 \left(\text{Cuartil}_{ijt}^q + \text{Cuartil}_{ijt}^q \times TO_{ijt} \right) + TO_{ijt} + \phi_j + u_{ijt}$$

Donde y_{ijt} corresponde al logaritmo del precio de adjudicación por tonelada, Cuartil_{ijt}^q son las variables indicadoras para los cuartiles del tamaño del lote (siendo el primer cuartil la categoría base), TO_{ijt} indica el tipo de subasta y toma valor 1 si el lote corresponde a un lote Todo Oferente (0 si es lote EMT) y ϕ_j representa los efectos fijos por UP.

Finalmente, se calculan los efectos marginales de la interacción entre los cuartiles y el tipo de lote, con el objetivo de obtener el precio promedio predicho para cada combinación. Este procedimiento permite identificar posibles diferencias no lineales en la relación entre tamaño y precio, así como contrastar el comportamiento entre las subastas EMT y TO.

Resultados

En la **Tabla A2** se encuentran los resultados de estimar la **Ecuación A1** para las dos variables dependientes consideradas, diferenciando por el tipo de lote, es decir si pertenecen a lote reservado para Empresas de Menor Tamaño, o si son lotes del tipo Todo Oferente. En las columnas (1)-(2) se presentan los resultados para el precio de adjudicación (en logaritmo), mientras que en las columnas (3)-(4) se presentan los resultados para la cantidad de oferentes (en logaritmo).

Se observa una relación negativa sobre la participación de oferentes a medida que el tamaño de los lotes se incrementa en aquellos reservados a EMT (columna (3)). Este efecto es estadísticamente significativo (**Panel A**) y al ser evaluado en la media de la variable explicativa

(**Panel B**), indica que un aumento desde 0 al tamaño promedio del lote, está asociada con una reducción de casi un 45% en la cantidad de oferentes.

Con respecto a los resultados sobre el precio de adjudicación en los lotes reservados a EMT (columna (1)), la evidencia sugiere que este precio disminuye a medida que el tamaño del lote se incrementa. Si bien esta relación es notoriamente menor a la existente en la participación, sigue siendo estadísticamente significativa y de magnitudes relevantes. Si se evalúa el efecto en el promedio del coeficiente de participación, los resultados sugieren que el precio de adjudicación se reduciría un 13% aproximadamente.

Por último, no hay evidencia de que el tamaño del lote afecte significativamente el precio de adjudicación ni la participación de oferentes en las subastas de TO, como se indica en las columnas (2) y (4).

Tabla A2: Resultados de la regresión

	Variable Dependiente			
	Log Precio		Log Oferentes	
	EMT (1)	TO (2)	EMT (3)	TO (4)
Panel A: Resultados de Regresión				
Coefficiente de Participación	-0,516** (0,230) 0,040	-0,140 (0,286) 0,631	-2,198*** (0,676) 0,005	-0,361 (0,400) 0,380
Panel B: Efecto Evaluado en la Media				
Media del Coeficiente	0,268	0,701	0,268	0,701
Efecto Porcentual	-12,92%	-9,37%	-44,50%	-22,36%
R cuadrado	0,060	0,002	0,137	0,003
Observaciones	402	188	402	188
Efecto Fijo de UP	Si	Si	Si	Si

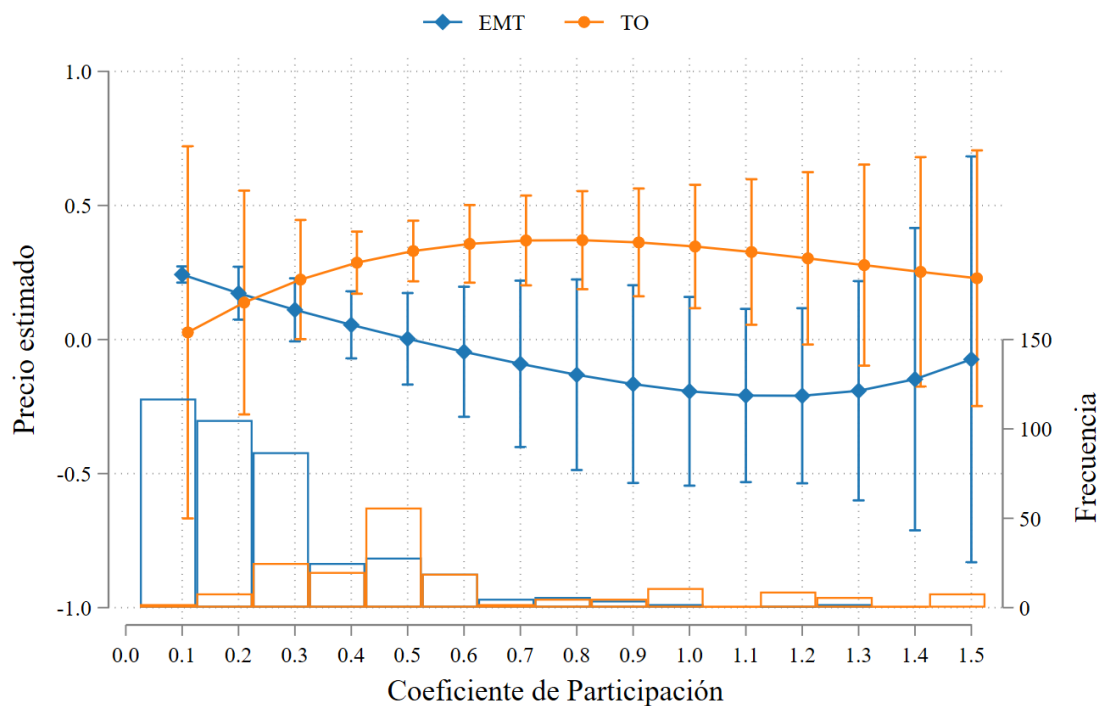
Notas: Errores estándar clusterizados a nivel UP entre paréntesis. p – *value* se debajo del error estándar. * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Se elimina una observación de la base de datos de estimaciones ya que es un dato atípico, de hecho, el adjudicatario desiste formalmente del lote. Para obtener el efecto porcentual exacto de la variable continua de coeficiente de participación, se asume el valor promedio del coeficiente presente en el **Panel B** en la fila “Media del Coeficiente” y se sigue la siguiente forma: $\left(e^{\hat{\beta} \times \text{Promedio}(\text{coeficiente})} - 1\right) \times 100\%$. “TO”: Todo oferente. “EMT”: Empresa de menor tamaño.

Los resultados principales presentados de manera visual se encuentran en la [Figura 3 y 4](#) en el texto principal.

Por último, como robustez se realizó un procedimiento similar al de la **Ecuación A4**, pero esta vez utilizando un polinomio de grado 4 y no los cuartiles para el coeficiente de participación, el cual fue interactuado con el tipo de lote. Posteriormente se estimaron los efectos marginales del coeficiente y los resultados confirman que para lotes de tamaño reducido no

existe diferencia aparente entre los precios de adjudicación entre lotes EMT y TO, y que la dinámica cambia a medida que se incrementa el tamaño de los lotes (ver [Figura A2](#)).

Figura A2: Valor predicho del precio de adjudicación según coeficiente de participación



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. Se utilizó un polinomio de grado 4 para el coeficiente de participación interactuado con el tipo de lote. Los puntos conectados indican el efecto marginal del coeficiente de participación (partiendo en 0,1 con incrementos del mismo tamaño hasta 1,5) sobre el precio estimado (eje izquierdo) con el respectivo intervalo de confianza clusterizado a nivel UP. Las barras verticales indican la frecuencia de cada "bin" de coeficiente de participación en incrementos de 0,1 comenzando en el lote más pequeño de 0,025, esto indica cuántas observaciones están presentes en la estimación de a lo largo del coeficiente de participación. "TO": Todo oferente. "EMT": Empresa de menor tamaño.

B. ANÁLISIS TENDENCIAL DEL JUREL

Dada la importancia relativa de la especie del Jurel, el cual representa el 51% de las toneladas totales asignadas a la cuota industrial el 2024 (**Tabla B1** a continuación), se realiza un análisis condicional a las cuatro UP que componen esta especie, es decir, Jurel de XV a II, Jurel de III a IV, Jurel de V a IX y Jurel de XIV a X.

Tabla B1: Porcentaje de la cuota industrial total asignada por especie, 2014-2024

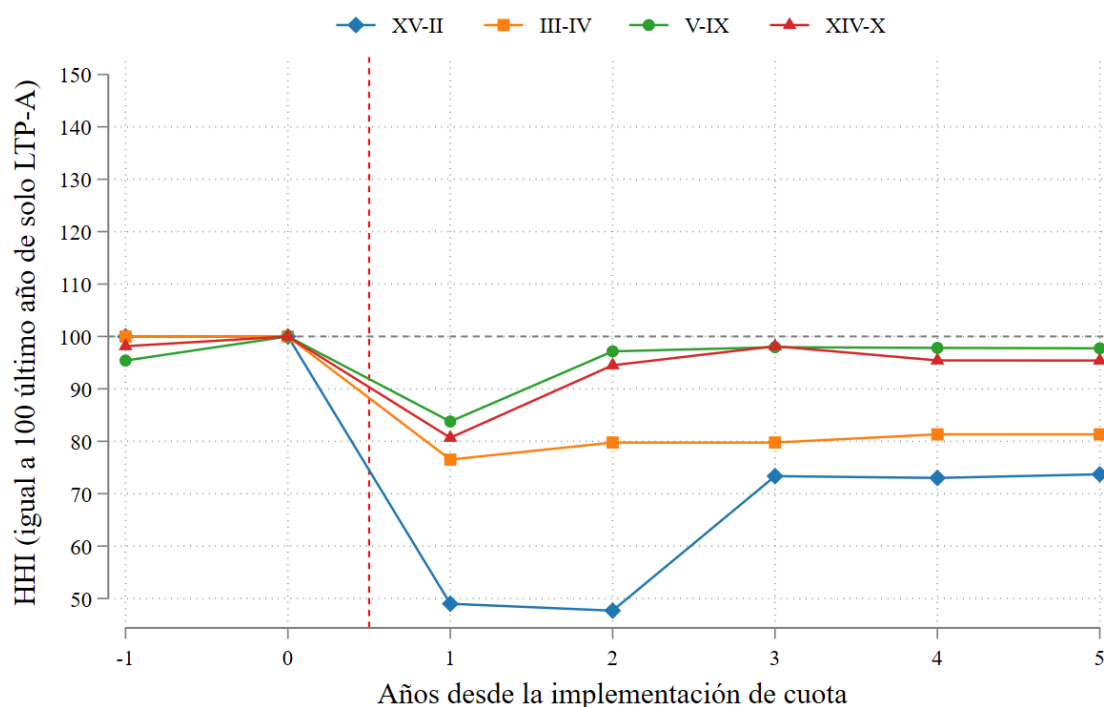
Especie	Año										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Anchoveta	61.2	57.2	64.3	63.2	60.4	60.5	59.3	55.1	59.1	48.4	42.5
Camarón Nailon	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3
Congrio Dorado	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Jurel	24.0	27.8	25.6	26.5	29.7	29.5	31.7	35.4	33.0	44.0	50.8
Langostino Amarillo	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Langostino Colorado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Merluza Común	1.0	1.4	1.3	1.4	1.3	1.6	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7
Merluza de Tres Aletas	1.3	1.4	1.1	0.8	0.7	0.6	0.6	0.4	0.3	0.4	0.3
Merluza del Sur	0.4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. Se consideraron las 9 especies (17 UP) que han tenido subastas de cuotas LTP-B. Para calcular la cuota industrial se suman las toneladas de cuota LTP-A y LTP-B.

Resultados en Concentración

En el caso del HHI de las UP del Jurel, se observa una marcada heterogeneidad posterior a la implementación de cuotas LTP-B (**Figura B1**). Si bien todas las UP registran una disminución en la concentración inmediatamente después de las subastas, las UP correspondientes a las zonas V-IX y XIV-X retornan a niveles muy similares a los iniciales hacia el segundo año de implementación de las cuotas. En contraste, las UP XV-II y III-IV presentan reducciones permanentes de concentración, superiores al 25% en el primer caso y cercanas al 20% en el segundo hacia el final del periodo. Cabe destacar que la existencia del mercado secundario influyó en el retorno a los niveles previos de concentración especialmente en las UP del sur, por lo que el efecto de las subastas se diluyó en dichas pesquerías.

Figura B1: Concentración en las UP del Jurel, antes y después de implementar subastas



Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

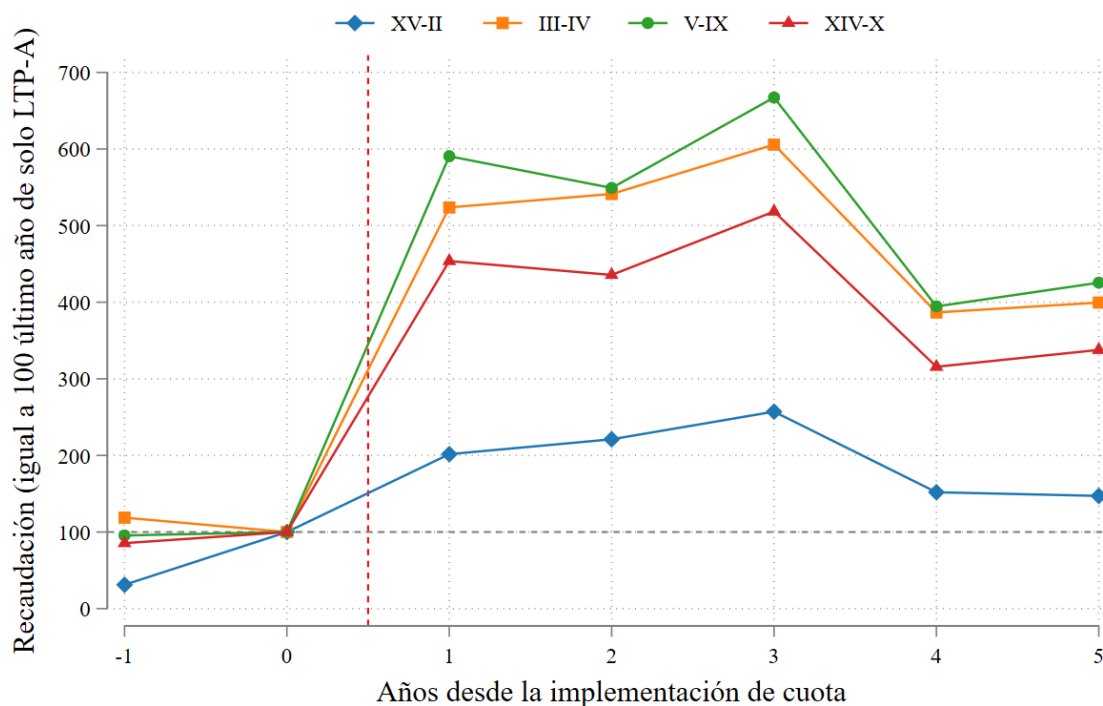
Resultados en Recaudación

Al centrarse exclusivamente en las pesquerías de la especie del Jurel, se aprecia un aumento sustancial en la recaudación de todas las UP tras la implementación de las cuotas subastadas (Figura B2). Todas las UP experimentan un salto pronunciado en el año inmediatamente posterior a la medida, lo que sugiere un efecto inmediato de la subasta sobre los ingresos por tonelada.

Los incrementos más notorios se observan en las UP III-IV, V-IX y XIV-X, donde la recaudación se multiplica entre cuatro y seis veces respecto del nivel previo. En contraste, la UP XV-II muestra una respuesta moderada, con un aumento cercano al 200%, aunque manteniendo una tendencia positiva.

Hacia el final del período analizado, las diferencias entre UP se mantienen: mientras las zonas V-IX y III-IV sostienen los niveles de recaudación más altos, más de cuatro veces el valor previo a la subasta, las zonas XIV-X y especialmente XV-II tienden a estabilizarse en niveles más bajos, pero estrictamente superiores al periodo sin cuotas subastadas.

Figura B2: Recaudación en las UP del Jurel, antes y después de implementar subastas

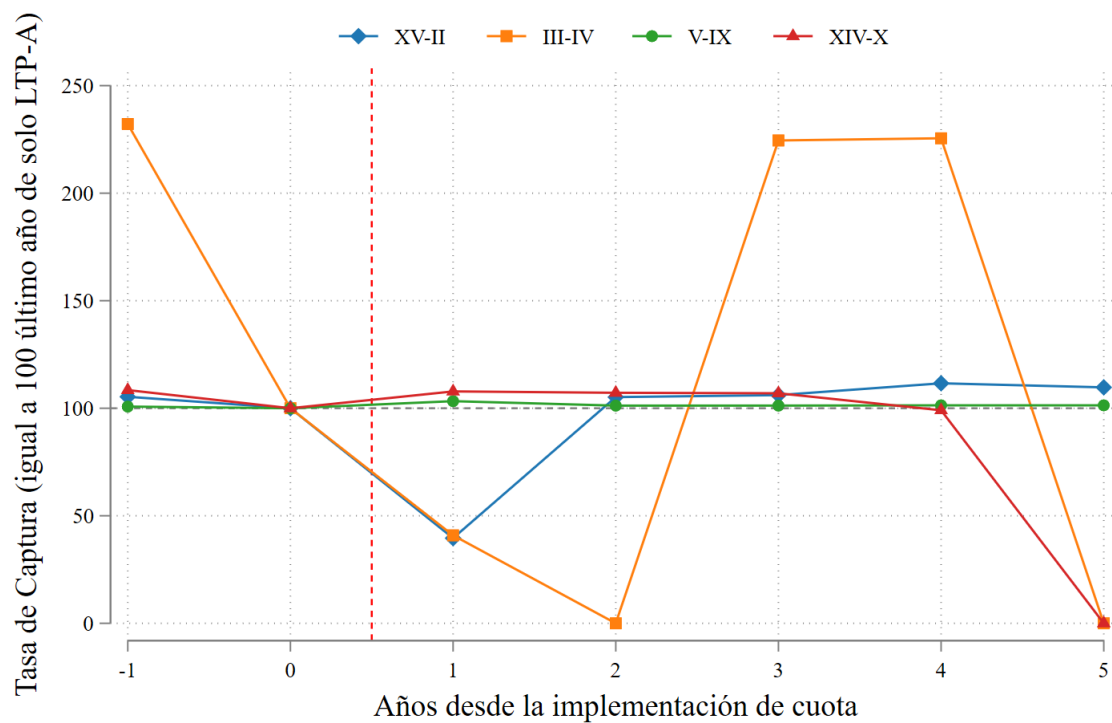


Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

Resultados en Captura

En la [Figura B3](#) se muestra la evolución de la tasa de captura del jurel en las distintas unidades de pesquería antes y después de la implementación de las subastas. A partir del gráfico, se observa que la mayoría de las unidades mantienen niveles de captura estables a lo largo del tiempo, sin cambios significativos tras la implementación de las subastas. Sin embargo, destaca la UP III-IV, que presenta una marcada volatilidad: una caída abrupta los primeros dos años posteriores a la subasta, seguida de un fuerte aumento y luego otra disminución. En general, no se aprecia un patrón que indique un efecto claro de las subastas sobre la tasa de captura del jurel, ya que la mayoría de las UP mantienen comportamientos relativamente estables a lo largo del periodo analizado.

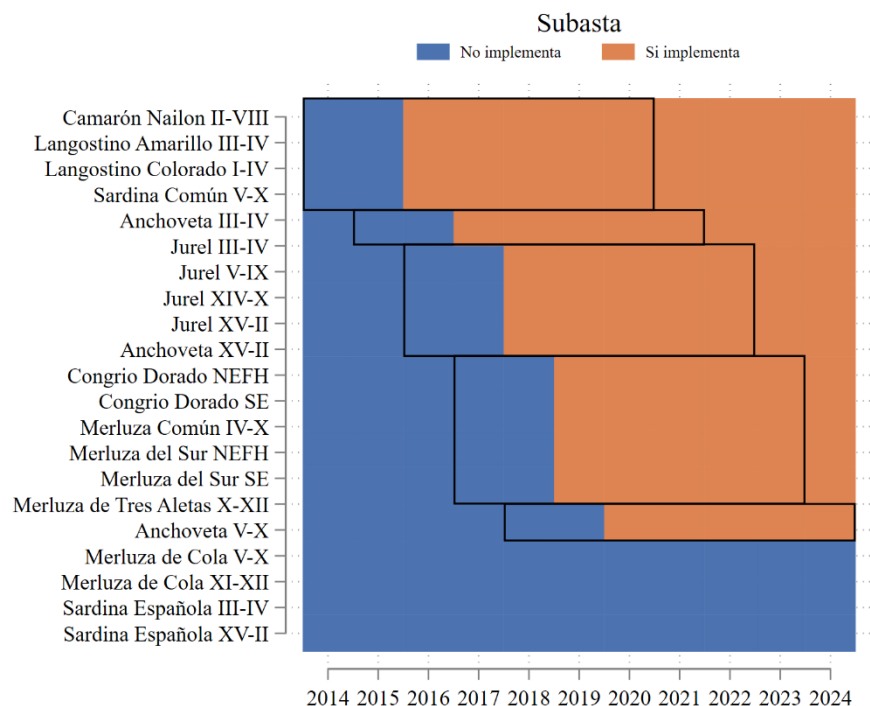
Figura B3: Captura en las UP del Jurel, antes y después de implementar subastas



Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca y Sernapesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

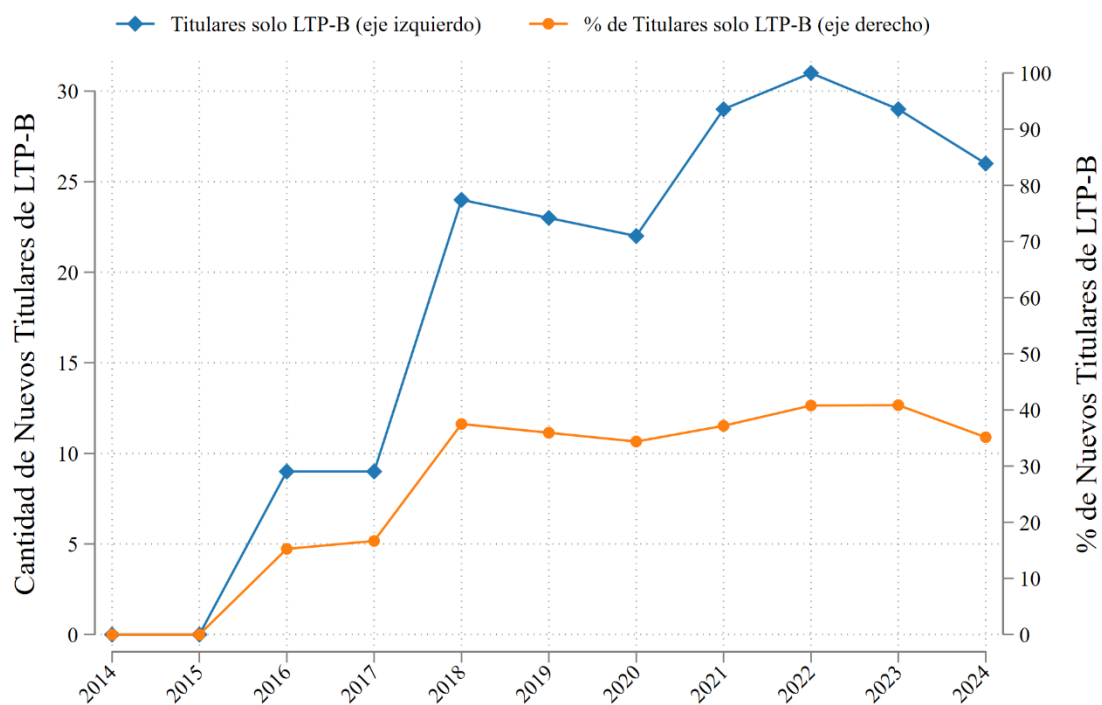
C. FIGURAS

Figura C1: Años de implementación de cuotas de LTP-B y periodo utilizado para cada UP



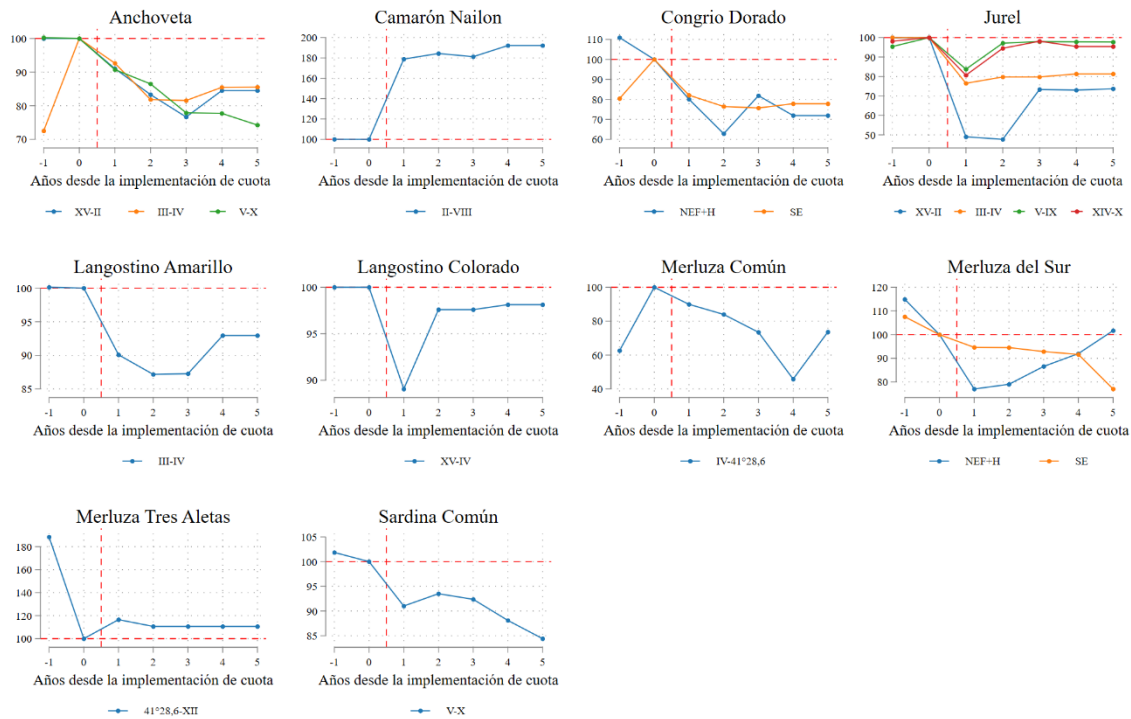
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica la UP, mientras que el eje horizontal indica diferentes años. El color naranja indica el momento en que comienzan las subastas como mecanismo de asignación de LTP-B en la UP. Las líneas destacadas para cada agrupación de UP (en negro) indican los años de información que se contemplan en el estudio, 2 años antes y 5 años después de la implementación de las cuotas subastadas.

Figura C2: Cantidad de nuevos titulares de LTP-B (2014-2024)



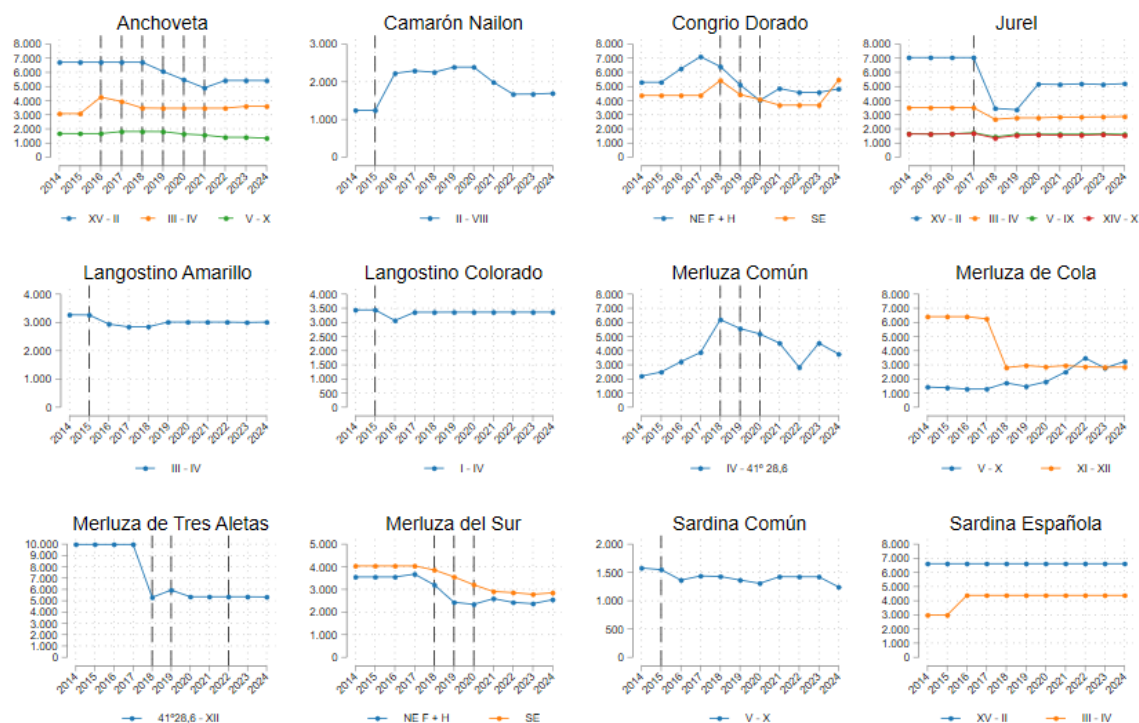
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical izquierdo indica la cantidad de nuevos titulares, es decir, no tenían licencias en 2014 o 2015, mientras que el eje vertical derecho indica el porcentaje de esos nuevos titulares que tienen LTP-B.

Figura C3: HHI indexado por UP (100 = Último año solo de LTP-A)



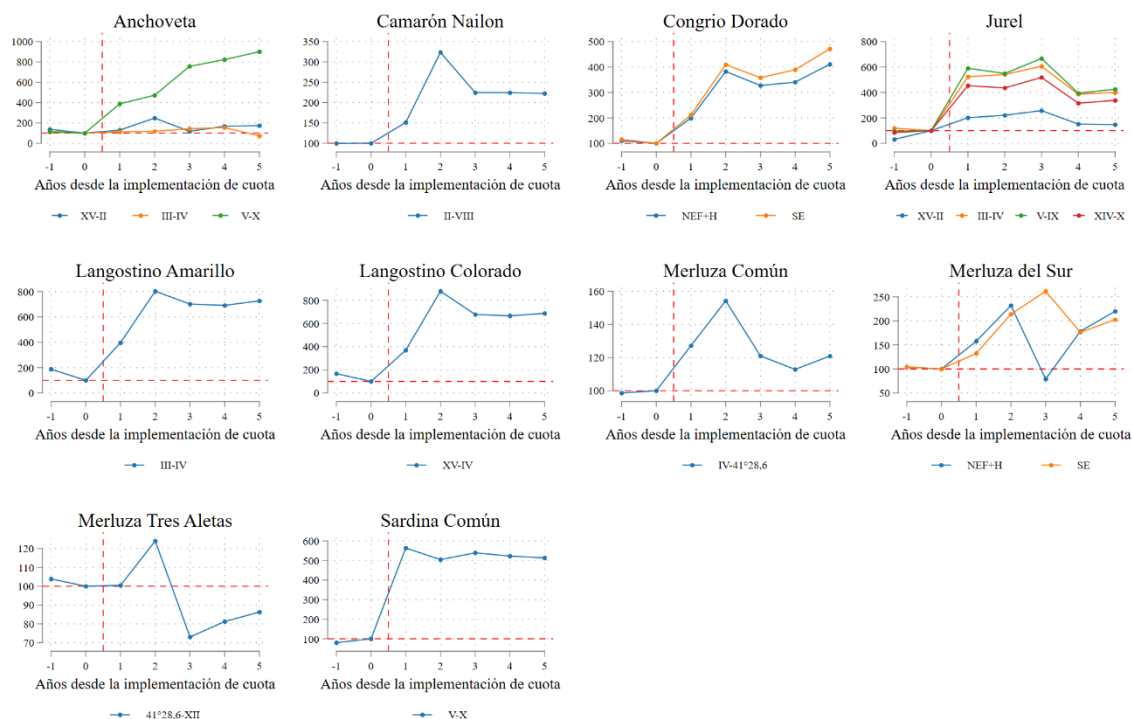
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

Figura C4: Tendencia del HHI por Especie 2014-2024



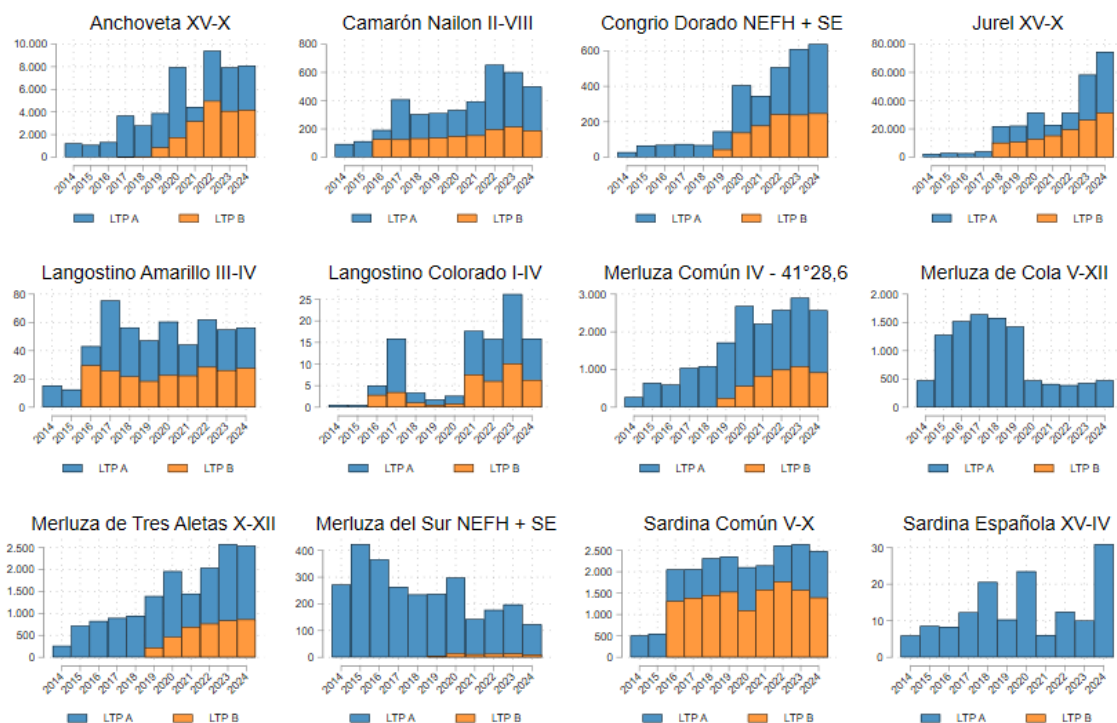
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor del índice HHI, mientras que el eje horizontal indica el año. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente cuándo han tenido subastas las distintas UP de las distintas especies.

Figura C5: Recaudación indexado por UP (100 = Último año solo de LTP-A)



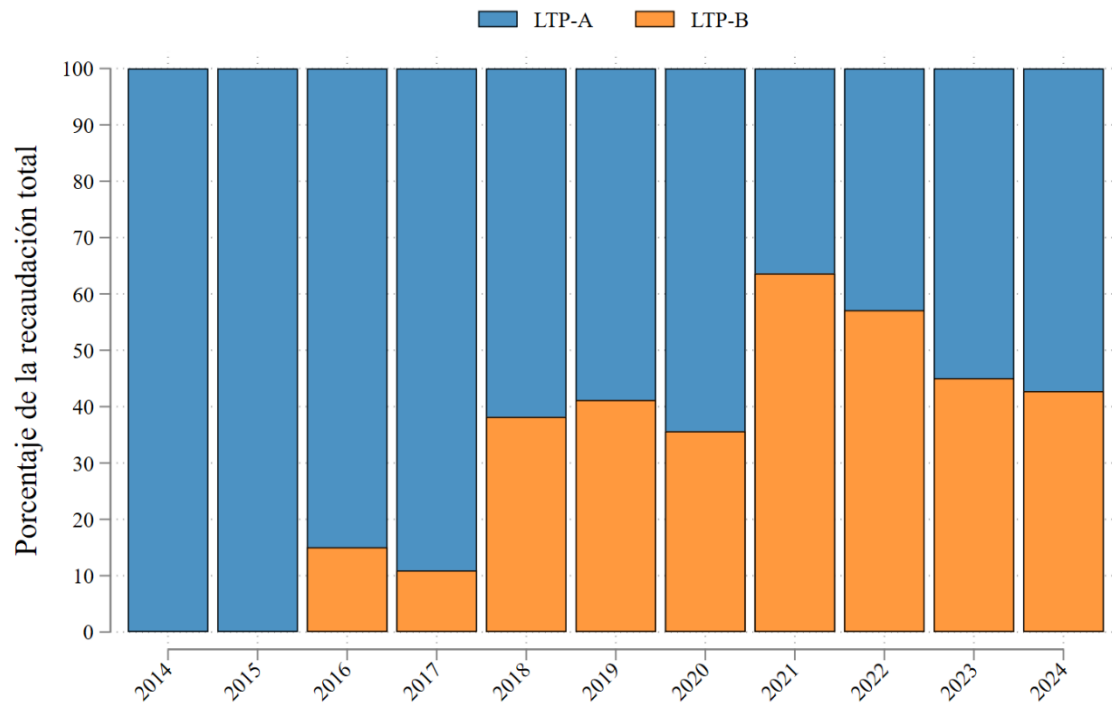
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

Figura C6: Tendencia de la recaudación por especie 2014-2024



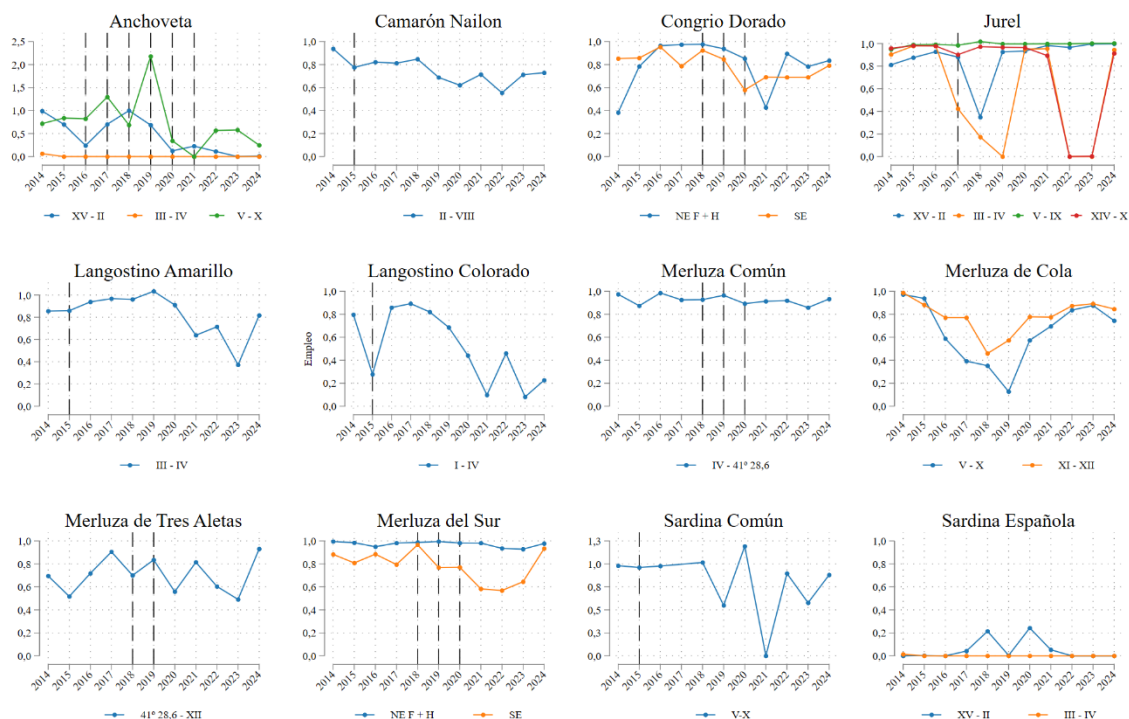
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor de la recaudación por tonelada, mientras que el eje horizontal indica el año. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente cuándo han tenido subastas las distintas UP de las distintas especies.

Figura C7: Porcentaje de la recaudación por tipo de licencia 2014-2024



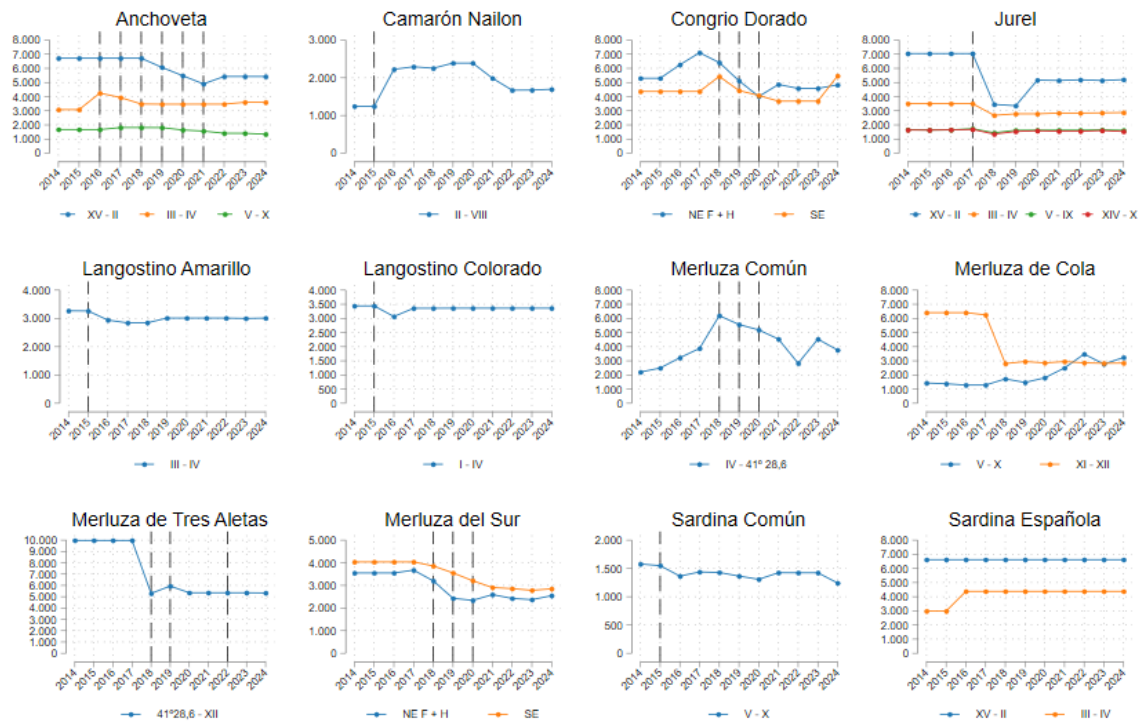
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el porcentaje con respecto al total mientras que el eje horizontal indica el año. Las barras verticales en azul (superiores desde el 2016) indican el % atribuido a LTP-A, mientras que las barras verticales en naranja (inferiores desde 2016) son el % atribuido a LTP-B.

Figura C8: Tasa de Captura indexado por UP (100 = Último año solo de LTP-A)



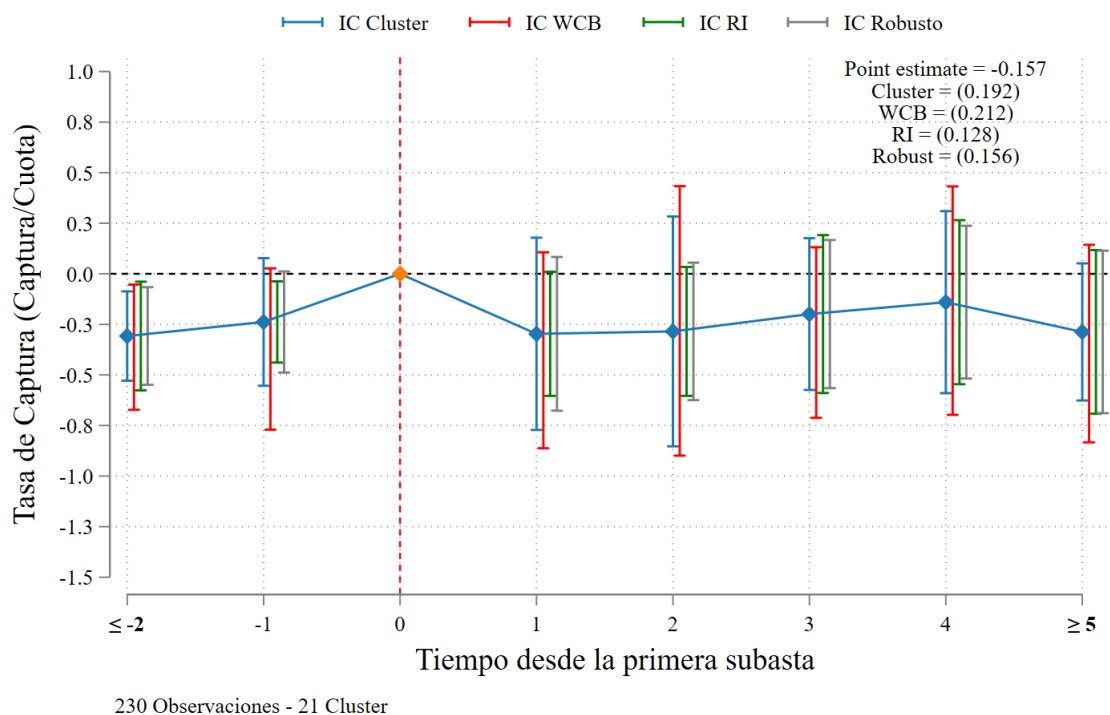
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca y Sernapesca. El eje vertical indica el valor del índice normalizado, mientras que el eje horizontal indica el tiempo relativo a la implementación de las cuotas subastadas, en donde 1 es el primer año con cuotas de LTP-B. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente el antes y después de la implementación de cuotas LTP-B.

Figura C9: Tendencia de la Tasa de Captura por Especie 2014-2024



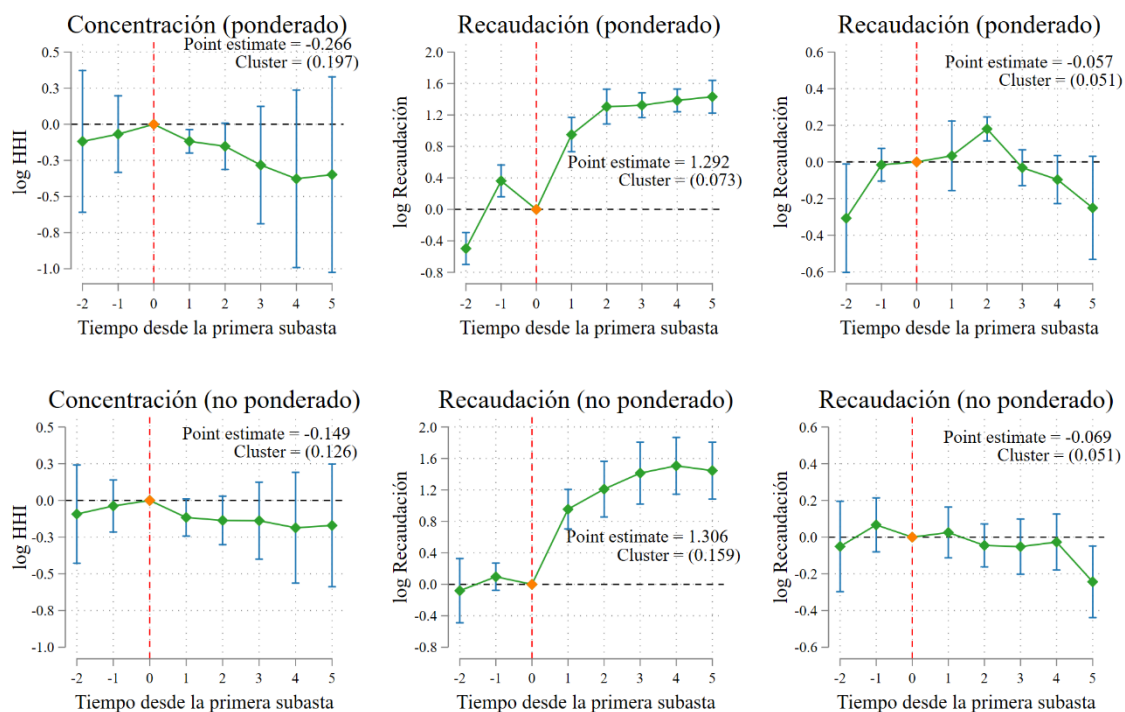
Nota: Elaboración propia en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el valor de la tasa de captura, mientras que el eje horizontal indica el año. La línea vertical segmentada en rojo indica visualmente cuándo han tenido subastas las distintas UP de las distintas especies.

Figura C10: Efecto de la implementación de las subastas sobre las Capturas



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca y Sernapesca. El eje vertical indica el efecto de cada una de las variables de interés a evaluar (tasa de captura). El eje horizontal, indica el tiempo relativo al inicio de la subasta, en este sentido, 0 se utiliza como el período base y es el año previo a la implementación de las subastas. Las barras verticales en indican los distintos intervalos de confianza al 95%, de izquierda a derecha se encuentra el error estándar: cluster a nivel UP; wild cluster bootstrap a nivel UP; random inference; y robusto a heterocedasticidad.

Figura C11: Estudio de eventos del efecto de la implementación de las subastas (dCD'H)



Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de Subpesca. El eje vertical indica el efecto de cada una de las variables de interés a evaluar. El eje horizontal, indica el tiempo relativo al inicio de la subasta, en este sentido, 0 se utiliza como el período base y es el año previo a la implementación de las subastas. Se utilizan las toneladas asignadas para cada UP en cada año como variable de ponderación en las estimaciones de los paneles superiores.

D. TABLAS

Tabla D1: Subastas llevadas a cabo en cada UP 2014-2024

UP	Año										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Camarón Nailon II-VIII	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Langostino Amarillo III-IV	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Langostino Colorado I-IV	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardina Común V-X	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anchoveta III-IV	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0
Jurel III-IV	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
Jurel V-IX	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
Jurel XIV-X	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
Jurel XV-II	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
Anchoveta XV-II	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
Congrio Dorado NEFH	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
Congrio Dorado SE	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
Merluza Común IV-X	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
Merluza del Sur NEFH	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
Merluza del Sur SE	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
Merluza de Tres Aletas X-XII	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0
Anchoveta V-X	0	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0
Merluza de Cola V-X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merluza de Cola XI-XII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardina Española III-IV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardina Española XV-II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de SUBPESCA. En azul, se encuentran destacadas las subastas que se llevaron a cabo en el período de estudio.

Tabla D2: Definición del tratamiento continuo en cada UP 2014-2024

UP	Año										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Camarón Nailon II-VIII	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Langostino Amarillo III-IV	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Langostino Colorado I-IV	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Sardina Común V-X	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15
Anchoveta III-IV	0,00	0,00	0,00	0,05	0,15	0,15	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15
Jurel III-IV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Jurel V-IX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Jurel XIV-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Jurel XV-II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Anchoveta XV-II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,09	0,15	0,15	0,15	0,15
Congrio Dorado NEFH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,15	0,14	0,14
Congrio Dorado SE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,15	0,14	0,14
Merluza Común IV-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,15	0,15	0,14
Merluza del Sur NEFH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15
Merluza del Sur SE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15
Merluza de Tres Aletas X-XII	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Anchoveta V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15	0,15	0,13
Merluza de Cola V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Merluza de Cola XI-XII	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sardina Española III-IV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sardina Española XV-II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nota: Elaboración propia DPCI en base a información de SUBPESCA. En naranja, se encuentra destacado el tratamiento continuo asignado a cada UP en cada año.

Tabla D3: Efecto de la implementación de subastas por LTP-B

	TWFE dCD'H		
	HHI (4)	Recaudación (5)	Captura (6)
Subasta	-0,266 (0,197) 0,177	1,292*** (0,073) 0,000	-0,057 (0,051) 0,259
Cuota LTP-B	-2,028 (1,501) 0,177	9,861*** (0,553) 0,000	-0,392 (0,348) 0,260
Observaciones	155	155	127
FE Año	Y	Y	Y
FE UP	Y	Y	Y

Nota: Errores estándar clusterizado a nivel UP. El p – *value* se encuentra debajo del error estándar. * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Tabla D4: Recaudación total (millones) por tipo de licencia y tratamiento 2014-2024

Año	LTP-A				LTP-B				Total
	Control		Tratamiento		Control		Tratamiento		
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	
2014	481,2	8,7	5.053,6	91,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5.534,8
2015	1.289,1	16,4	6.569,0	83,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7.858,1
2016	1.528,9	15,6	6.773,6	69,3	0,0	0,0	1.471,5	15,1	9.774,0
2017	1.653,5	11,6	11.035,7	77,5	0,0	0,0	1.557,3	10,9	14.246,5
2018	1.602,1	5,1	17.817,8	56,7	0,0	0,0	11.990,1	38,2	31.410,0
2019	1.436,2	4,3	18.419,8	54,6	0,0	0,0	13.901,3	41,2	33.757,4
2020	496,6	1,0	30.336,4	63,3	0,0	0,0	17.065,4	35,6	47.898,4
2021	418,5	1,2	12.148,3	35,2	0,0	0,0	21.976,6	63,6	34.543,4
2022	403,5	0,8	21.027,4	42,1	0,0	0,0	28.546,1	57,1	49.977,0
2023	439,1	0,6	41.501,8	54,4	0,0	0,0	34.394,0	45,1	76.335,0
2024	505,7	0,5	52.212,2	56,7	0,0	0,0	39.377,0	42,8	92.094,9

Nota: Elaboración propia en base a datos de SUBPESCA. Los valores de recaudación se muestran en millones de pesos y el porcentaje de cada columna se calcula con respecto del total recaudado en cada año. Las UP controles pertenecen a las especies de Merluza de Cola y Sardina Española.

Tabla D5: Efecto de la implementación de las subastas (en niveles)

	TWFE Tradicional		TWFE dCD'H	
	HHI	Recaudación	HHI	Recaudación
Variable Independiente Binaria				
Subasta	-756*	0,435**	-860	0,616***
	(366)	(0,159)	(567)	(0,079)
	0,074	0,046	0,149	0,000
Variable Independiente Continua				
Cuota LTP-B	-4.788	3,903**	-6.562	4,700***
	(2.842)	(1,102)	(4.555)	(0,604)
	0,122	0,014	0,149	0,000
Observaciones	231	231	155	155
FE Año	Y	Y	Y	Y
FE UP	Y	Y	Y	Y

Nota: Errores estándar clusterizados a nivel de especie entre paréntesis. *p* – *value* se debajo del error estándar.

* $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.