



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

RELACIÓN DE LA PESCA INDUSTRIAL DE ANCHOVETA CON LA PESCA ARTESANAL: EVIDENCIA DEL CASO PERUANO

Harry Aquije-Ballon, Luis Ortiz-Chavez

Lima, septiembre de 2017

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Programa Académico de Economía

Aquije, H. y Ortiz, L. (2017). *Relación de la pesca industrial de anchoveta con la pesca artesanal: evidencia del caso peruano* (Tesis de licenciatura en Economía). Universidad de Piura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Programa Académico de Economía. Lima, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)



UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

RELACIÓN DE LA PESCA INDUSTRIAL DE
ANCHOVETA CON LA PESCA ARTESANAL: EVIDENCIA
DEL CASO PERUANO

TESIS PRESENTADA POR

HARRY FERNANDO AQUIJE BALLON
LUIS EDUARDO ORTIZ CHAVEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN ECONOMÍA

ASESOR: GABRIEL NATIVIDAD

LIMA, SETIEMBRE 2017

Agradecimientos

Se agradece de manera especial al profesor Gabriel Natividad por sus conocimientos y aportes a la presente investigación. De la misma manera, se agradece al Instituto del Mar del Perú por brindarnos la información necesaria para armar la base de datos, en especial a la Sra. Marilú Bouchon y al Sr. Martín Salazar por su valiosa colaboración y comentarios. Como siempre todos los errores corren por nuestra cuenta.

Resumen

La oferta de recursos marinos es un factor muy importante para la economía nacional de modo que los hacedores de políticas en el sector pesca han implementado diversos marcos legislativos con el fin de regular su extracción. En ese sentido, el presente trabajo busca conocer la relación de la pesca industrial de anchoveta con los desembarques de especies marinas de la pesca artesanal para el caso peruano. La información corresponde a una base de datos privada proporcionada por el Instituto del Mar del Perú con datos para dieciocho años. Los resultados se estimaron a través de la metodología de datos de panel usando efectos fijos a nivel de puerto artesanal y se encontró que, al aumentar la pesca industrial de anchoveta en 10 %, los desembarques de la pesca artesanal disminuyen en 1.1 % para aquellos puertos artesanales ubicados cerca de un puerto industrial (menos de 50 km). Ello se explica por la relación biológica de las especies, debido a que los peces capturados por la flota artesanal se alimentan principalmente de anchoveta.

Índice general

Agradecimientos	2
I. Descripción del sector pesca en Perú	11
1.1. Evolución del sector pesca en el periodo 1997-2014	11
1.2. Estructura del sector pesquero	12
1.2.1. Pesca industrial	12
1.2.2. Pesca artesanal	13
1.3. Normatividad nacional de la pesca	14
II. Revisión de la literatura	15
III. Objetivo e hipótesis	19
3.1. Objetivo	19
3.2. Hipótesis	20
IV. Metodología	21
4.1. Bases de datos	21
4.1.1. Desembarques de la pesca industrial de anchoveta	22
4.1.2. Desembarques de la pesca artesanal	22
4.1.3. Distancia del puerto artesanal al puerto industrial más cercano . .	24
4.1.4. Índice de El Niño Oceánico (ONI)	25
4.1.5. Estadísticas descriptivas	25
4.2. Método de estimación	26
4.2.1. Modelo de datos de panel	26
4.2.2. Especificación del modelo	27

v. Resultados	31
5.1. Resultado de las estimaciones	31
5.2. Limitaciones	38
5.3. Discusión	39
Bibliografía	43
Anexos	46
A. Principales normas del sector pesca en el Perú	47
B. Puntos de desembarque artesanal por región	50
C. Distribución de la variable distancia	52
D. Resultados del análisis agregado empleando la mediana	53

Índice de figuras

IV.1. Desembarque industrial y desembarque artesanal, según la distancia . . .	28
V.1. Predicciones de valores por arte de pesca	35
C.1. Distribución de la variable distancia	52

Índice de cuadros

I.1. Crecimiento del PBI por sectores económicos en el periodo 1997 – 2014 .	11
IV.1. Puertos industriales por región	22
IV.2. Estadísticas descriptivas de la variable distancia	24
IV.3. Definición de la variable dicotómica distancia	25
IV.4. Estadísticas descriptivas	26
v.1. Resultados del análisis agregado	32
v.2. Resultados del análisis desagregado por arte de pesca	33
v.3. Distribución de establecimientos industriales pesqueros procesadores de harina de pescado, según región, en el periodo 2010 a 2014	40
A.1. Principales normas del sector pesquero	48
A.2. Principales normas del sector pesquero	49
B.1. Puntos de desembarque artesanal por región	51
D.1. Resultados del análisis agregado empleando la mediana	54

Introducción

El Perú está vinculado a la actividad pesquera desde tiempos remotos y cuenta con una gran variedad de recursos naturales renovables que cohabitan en el ecosistema marino de la corriente de Humboldt, lo que ha llevado al mar peruano a ser considerado el más productivo del mundo (Bakun y Weeks [1]).

El sector pesquero nacional está compuesto por la pesca artesanal y la pesca industrial, cuya principal diferencia radica en el tipo de flota empleada para la captura. Por un lado, la actividad industrial se caracteriza por poseer una flota de alto poder de pesca, destinada mayormente a una sola especie (anchoveta). Por otro lado, la pesca artesanal se lleva a cabo con una flota diversa de poca capacidad de captura y una amplia variedad de especies objetivo.

La pesca de anchoveta en Perú se describe como la actividad pesquera más importante realizada en la historia sobre una especie marina. En el periodo comprendido entre los años 2002 y 2014, los desembarques de anchoveta representaron cerca del 8 % del total de desembarques de la pesca a nivel mundial, según información de la FAO [5]. Esta actividad la realiza la flota industrial y sus productos se destinan al mercado internacional mediante la exportación de harina de pescado.

La pesca industrial y la pesca artesanal se encuentran en constante competencia por la captura de recursos marinos. Se considera que la pesca industrial podría reducir la disponibilidad de peces y consecuentemente impactar en los niveles de desembarque de la pesca artesanal. En los últimos años, la competencia se ha intensificado debido a la sobrepesca y a la sobrecapitalización (Pauly et al. [21]). Ello ha generado, principalmente en los países en desarrollo, la marginalización de la pesca a pequeña escala (Pauly [20]). En nuestro país, esta actividad sostiene a más de sesenta mil familias peruanas¹ y presenta

¹Información obtenida de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) del año 2014.

altos niveles de informalidad, así como carencia de servicios básicos y recursos para su desarrollo.

La falta de conocimiento sobre la relación entre la pesca artesanal y la pesca industrial y cómo ésta impacta en el desempeño de ambas actividades es uno de los temas más importantes a cubrir en la gestión pesquera (también conocida como "fisheries management"). Al respecto, en el estudio realizado por Horta y Defeo [10], los autores evalúan la dinámica espacial de la pesca artesanal y la interdependencia tecnológica con la flota industrial, para el caso de Uruguay, correspondiente a la pesca de anchoveta blanca. Para ello emplean información de diarios de pesca, sistemas de monitoreo de buques e informes mensuales de desembarques para un periodo de cinco años, con lo que construyen un índice de interdependencia de pesca a fin de identificar y medir la relación entre ambas actividades. Los resultados muestran efectos negativos de la actividad industrial sobre las capturas de la pesca artesanal.

El trabajo más reciente que estudia la relación entre la pesca artesanal y la pesca industrial es el realizado por Leroy et al. [13], en el que los autores analizan la pesca de atún y toman la probabilidad de recaptura para medir la interacción entre la flota artesanal y la flota industrial de cerco. Los resultados muestran un impacto negativo de la pesca industrial sobre las capturas de la pesca artesanal. Asimismo, los autores señalan que la cercanía a la pesca industrial de cerco es una variable importante para los hacedores de políticas al momento de planificar y evaluar el desempeño de la pesca artesanal en la región del Pacífico Occidental.

Diversos estudios en la literatura sobre economía pesquera documentan la relación y los conflictos entre la actividad industrial y la pesca artesanal; sin embargo, esta relación ha sido difícil de cuantificar debido a la falta de información sobre las capturas de la pesca artesanal. Al respecto, el presente trabajo de investigación presenta una contribución al estudio de la pesca en el Perú, ya que, mediante una metodología empírica, evalúa el efecto de la pesca industrial de anchoveta sobre los desembarques de la pesca artesanal.

En el trabajo se emplea información anual de los desembarques de la pesca artesanal y la pesca industrial para cincuenta y dos puertos y puntos de desembarque del litoral peruano, en el periodo comprendido entre los años 1997 y 2014. Adicionalmente, para el caso de la pesca artesanal, se considera el arte de pesca² empleado para la captura, reali-

²Se entiende por arte de pesca el conjunto de técnicas y métodos que los seres humanos utilizan para capturar las especies marinas.

zando el análisis para cerco, cortina y pinta, que son los más utilizados por los pescadores artesanales en el Perú ³.

De esta manera, el presente estudio presenta un aporte para la literatura sobre la gestión pesquera y brinda herramientas a los hacedores de políticas a fin de lograr una mejor planificación de la actividad artesanal en el Perú y contribuir a su desarrollo.

El trabajo se dividirá en cinco capítulos. En el primero se describe el sector pesca en el Perú, mostrando su evolución en el periodo 1997 a 2014 y la normativa del sector. El segundo capítulo trata sobre la revisión de la literatura, donde se presentan los principales estudios sobre economía pesquera y se describen los trabajos previos que sustentan la investigación a realizar. En el tercer capítulo se muestran los objetivos del estudio y la hipótesis.

El cuarto capítulo desarrolla la metodología, que se divide en dos partes: la primera corresponde a las bases de datos y la segunda describe el método de estimación. En el quinto capítulo, se muestran los resultados de las estimaciones y se señalan las limitaciones. Asimismo, se presenta una sección de discusión. Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio.

³Según información del Primer Censo Nacional de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo (Cenpar 2012), los aparejos o artes de pesca más utilizados por los pescadores artesanales son la cortina (31 %), pinta o cordel (30 %), línea potera (22 %) y cerco (20 %).

Capítulo I

Descripción del sector pesca en Perú

1.1. Evolución del sector pesca en el periodo 1997-2014

La actividad pesquera en el Perú explota un conjunto de recursos naturales renovables que cohabitan en el ecosistema marino de la Corriente de Humboldt, el más rico del mundo. Dicha actividad ha mostrado un crecimiento promedio de 4.5 % para el periodo de 1997 a 2014, el cual es muy similar al crecimiento registrado por la economía peruana en el mismo periodo, que fue de 4.8 %, como se muestra a continuación:

Cuadro I.1: Crecimiento del PBI por sectores económicos en el periodo 1997 – 2014

	Sectores económicos (Var. %)					
	(1997-1999)	(2000-2002)	(2003-2005)	(2006-2008)	(2009-2011)	(2011-2014)
Agropecuario	5.2 %	3.4 %	1.6 %	6.7 %	3.2 %	3.1 %
Pesca	7.6 %	3.2 %	12.6 %	5.3 %	10.0 %	-11.8 %
Minería	7.1 %	6.9 %	6.7 %	4.7 %	1.0 %	2.3 %
Manufactura	0.1 %	4.4 %	6.0 %	8.8 %	4.2 %	0.9 %
Electricidad y agua	7.5 %	3.8 %	5.0 %	8.3 %	5.6 %	5.4 %
Construcción	1.9 %	-1.8 %	5.8 %	16.1 %	9.4 %	8.9 %
Comercio	1.4 %	2.5 %	4.7 %	11.0 %	7.0 %	5.8 %
Servicios	2.0 %	1.8 %	4.8 %	8.4 %	6.5 %	6.2 %
PBI	2.5 %	2.9 %	5.1 %	8.4 %	5.3 %	4.7 %

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

En el sector pesca, el mayor aporte al PBI se dio por parte de las exportaciones pesqueras, las cuales, según clasificación y en promedio para los años 1997-2014, alcanzaron un valor de 24,160 millones de dólares para las exportaciones de productos tradicionales

(harina y aceite de pescado) y de 18,006 millones de dólares para las exportaciones de productos no tradicionales (enlatados, congelados, curados y otros).¹

1.2. Estructura del sector pesquero

El sector pesquero nacional comprende tres actividades, que son la pesca industrial, la pesca artesanal y la acuicultura². Dado el alcance del presente trabajo, el sector acuícola no se analizará.

1.2.1. Pesca industrial

Según indica la FAO, la pesca industrial se caracteriza por ser intensiva en capital, tener grandes embarcaciones con un alto grado de mecanización y poseer radares y equipos de navegación avanzados.

La actividad industrial destina sus productos al consumo humano indirecto (CHI) y se dedica a la extracción de los recursos pelágicos, entre los cuales destacan la anchoveta (*Engraulis ringens*) y en menor medida otros recursos como el jurel (*Trachurus murphyi*) y la caballa (*Scomber japonicus*). Se debe considerar que la anchoveta es un elemento clave de la red alimentaria marina en el ecosistema de la corriente de Humboldt, dado que se alimenta de plancton y es la principal presa de los depredadores marinos, incluyendo mamíferos marinos, peces y pesquerías. De esta manera, cumple un rol ecológico fundamental (Muck [14]).

La actividad industrial ha mostrado un gran crecimiento desde 1950; no obstante, diversos factores, como los excesos de captura, factores climáticos, entre otros, afectaron negativamente al sector. Por ejemplo, en 1997-1998 se dio el fenómeno de El Niño que fue considerado uno de los más fuertes, llevando los niveles de extracción de anchoveta a mínimos históricos. Un caso similar ocurrió en los años 1972 y 1973, que desembocó en el colapso total de la pesca debido al exceso de capturas y al impacto del fenómeno de El Niño.

¹Información obtenida de los Cuadros Anuales Históricos publicados en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

²La acuicultura es una actividad que requiere una siembra y una cosecha, y no tiene características extractivas, como la pesca artesanal y la pesca industrial.

Hasta antes del 2009, las actividades extractivas se desarrollaron en función de los permisos de pesca autorizados por el Ministerio de la Producción, los cuales se daban dentro de las temporadas de pesca establecidas bajo un esquema de cuota global conocido como “carrera olímpica”. Dicho esquema consistía en la competencia de todas las embarcaciones para capturar la mayor cantidad de anchoveta disponible en el menor tiempo posible, originando un incremento en los volúmenes extraídos diariamente y la consecuente reducción de la duración de las temporadas de pesca.

Para evitar la excesiva presión sobre el recurso, a partir del 2009 entró en vigencia el régimen de Límites Máximos de Captura por Embarcación - LMCE para la pesca de las especies anchoveta y anchoveta blanca destinadas al consumo humano indirecto. A través de este sistema, aprobado mediante el Decreto Legislativo N° 1084, se asignó un porcentaje máximo de captura a cada embarcación sobre la base de su record histórico de pesca y la capacidad de bodega autorizada en su permiso de pesca.

1.2.2. Pesca artesanal

De acuerdo con el artículo 59 del Reglamento de la Ley General de Pesca, se considera actividad artesanal extractiva o procesadora, la realizada por personas naturales, grupos familiares o empresas artesanales, que utilicen embarcaciones artesanales o instalaciones y técnicas simples, con predominio del trabajo manual, siempre que el producto de su actividad se destine preferentemente al consumo humano directo.

Las artes y métodos empleados por la pesca de menor escala difieren de la pesca de mayor escala, empleando redes de cortina, líneas y anzuelos, buceo por compresora, redes de cerco y espineles. Asimismo, los pescadores que no emplean una embarcación utilizan aparejos tales como chinchorros.

La actividad artesanal en el Perú ha sido siempre una fuente importante de empleo que ayuda a reducir la pobreza, y además, es una fuente importante de alimento para los sectores de bajos recursos económicos. Como se mencionó anteriormente, la pesca artesanal dirige sus productos principalmente al consumo humano directo a través de los mercados locales.

1.3. Normatividad nacional de la pesca

El sector pesquero peruano se rige por la Ley General de Pesca (LGP), promulgada el 21 de diciembre de 1992, la cual establece principios básicos relativos a los objetivos y a la base conceptual y legal del ordenamiento pesquero peruano.

La LGP establece de acuerdo al artículo número 1, normar la actividad pesquera con el fin de promover su desarrollo sostenido como fuente de alimentación, empleo e ingresos y asegurar el uso responsable de los recursos hidrobiológicos, generando así un equilibrio entre el beneficio económico, la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad. Dado lo anterior, y de acuerdo al artículo 2, se establece que le corresponde al Estado el manejo integral y la explotación racional de dichos recursos considerando a la industria pesquera de interés nacional.

Por otro lado, dado que en esta industria en el Perú existen diferentes tipos de pesca y el grado de explotación de cada recurso es variable a lo largo de todo el litoral, se establecen los Reglamentos de Ordenamiento Pesquero (ROP), considerando en cada reglamento cuotas de capturas permisibles, características sobre las embarcaciones pesqueras, tamaños mínimos de captura, entre otros.

Uno de los principales reglamentos de ordenamiento pesquero es el ROP del recurso anchoveta para consumo humano directo, que, de acuerdo al artículo 1, tiene por objeto establecer normas de ordenamiento pesquero del recurso de la anchoveta para su aprovechamiento sostenible dirigido al consumo humano directo. En ese sentido, como se mencionó anteriormente, dicho reglamento establece las condiciones para realizar actividad extractiva de la anchoveta, permisos de pesca, sustitución de embarcaciones pesqueras, registro nacional de embarcaciones pesqueras para el consumo humano directo, medidas de conservación del recurso, etc. Cabe resaltar que existen diferentes ROP para diferentes tipos de recursos pesqueros.

En el Anexo A se presenta un compendio de las principales normas del sector pesca.

Capítulo II

Revisión de la literatura

Existe una amplia literatura de pesca en Economía que estudia la relación de la pesca industrial con los desembarques de la pesca artesanal, como el trabajo de Horta y Defeo [10], en el cual los autores evalúan la dinámica espacial de la pesca artesanal y la interdependencia tecnológica con la flota industrial, para el caso de Uruguay, correspondiente a la pesca de anchoveta blanca. La información empleada está conformada por diarios de pesca, sistemas de monitoreo de buques e informes mensuales de desembarques para un periodo de cinco años, con lo cual elaboran un índice de interdependencia de pesca a fin de identificar y medir la intensidad de la superposición espacial entre ambas flotas (artesanal e industrial). La metodología comprende modelos lineales y no lineales para modelar las tendencias espacio-temporales; además, se crearon mapas de predicción para el área de estudio usando el método de interpolación de distancia inversa. Los resultados muestran que existe un efecto negativo de la pesca industrial en los desembarques de la pesca artesanal. Dicho estudio resulta relevante para entender el efecto de las actividades de la pesca a gran escala sobre la pesca a pequeña escala.

En relación a la identificación del modelo, una crítica al trabajo mencionado anteriormente es que no se incluye una variable que mida las condiciones climatológicas, las cuales pueden estar relacionadas con los desembarques de especies marinas como lo señala Graddy [9]. En cuanto a la metodología empleada, se podrían utilizar métodos que permitan controlar por factores no observables de los pescadores, los cuales pueden estar relacionados con las capturas de especies marinas de la pesca artesanal.

El trabajo más reciente que estudia la relación entre la pesca artesanal y la pesca in-

dustrial es el de Leroy et al. [13], en el cual se evalúa el efecto de la pesca industrial de cerco destinada a la captura de atún sobre las capturas de la flota artesanal. El estudio emplea como muestra una población de atún barrilete y de atún de aleta amarilla, la cual se controla a través del tiempo y se emplea la probabilidad de recaptura como herramienta para medir la interacción con la pesca industrial de cerco. Los resultados indican que la pesca industrial tiene un impacto en la pesca artesanal al reducir la disponibilidad local de recursos marinos. Asimismo, la cercanía a la pesca industrial de cerco es una variable importante para los hacedores de políticas al momento de planificar y evaluar el desempeño de la pesca artesanal en la región del Pacífico Occidental.

El trabajo de Sumaila et al. [23] compara la pesca artesanal y la pesca industrial empleando variables como el número de empleados, costo de capital, nivel de desembarque, uso de combustible, entre otras, correspondientes a las flotas pesqueras de Canadá y Noruega. Sobre la base de dicha información, los autores realizan inferencia sobre el desempeño de ambos sectores en el Atlántico Norte. La metodología empleada en el estudio es descriptiva y no permite establecer relaciones de efecto o causalidad en el desarrollo de ambas actividades.

De la misma manera, se encuentran estudios que analizan el comportamiento de la pesca artesanal y la pesca industrial empleando indicadores económicos y ambientales (Carvalho et al. [3], Therkildsen [24]). Dichos estudios, realizados en la Región Autónoma de los Azores y en Nueva Inglaterra, Estados Unidos, señalan que la pesca artesanal emplea un mayor número de trabajadores que la pesca industrial para el mismo nivel de desembarque; en cuanto a las ganancias, estas son mayores para la pesca industrial. Por otro lado, la pesca artesanal es la que presenta un mejor desempeño en relación al uso sostenible de los recursos marinos.

En Asia, África y América Latina se han reportado conflictos entre pescadores artesanales y pescadores industriales, los cuales se originan tanto por temas limítrofes como por el nivel de captura de especies marinas. Al respecto, DuBois y Zografos [4] realizan estudios de casos en Senegal, aplicando metodologías cualitativas como observación participante, entrevistas semi-estructuradas y grupos focales a pescadores artesanales e industriales, intermediarios y entidades del gobierno. Los autores señalan que las diferencias que existen en cuanto a influencia política y tamaño de la flota, hacen que los pescadores artesanales sean más vulnerables a las consecuencias de estos conflictos.

Por otro lado, existen estudios que buscan entender el comportamiento del sector pesca a nivel general como el de Noussair et al. [19], en el cual se desarrolla un modelo teórico dinámico de extracción de recursos renovables. En el óptimo social, el máximo esfuerzo de pesca se observa únicamente en el último período. Las predicciones se ponen a prueba en un estanque de pesca recreativa, donde los pescadores recreativos experimentados se sitúan en grupos de cuatro y se enfrentan a un dilema social dinámico. Los resultados muestran un fuerte apoyo hacia el equilibrio de Nash, donde los pescadores ejercen tanto esfuerzo en el último período como en los períodos anteriores y el esfuerzo es independiente del stock de peces.

En el trabajo de Huang y Smith [11] se realiza la primera investigación empírica acerca del comportamiento dinámico y estratégico de los usuarios que comparten recursos comunes a nivel micro, empleando datos reales. La cogestión es costosa en el corto plazo; sin embargo, es beneficiosa en el largo plazo debido a que compensa parcialmente las ineficiencias dinámicas.

Jensen [12] indica que, cuando la información es limitada o costosa, los agentes no se encuentran aptos a comprometerse en un óptimo de arbitraje. Con ello la dispersión de los precios a través de los mercados puede aumentar y los bienes probablemente no sean asignados de manera eficiente. En ese contexto, las tecnologías de la información pueden mejorar el rendimiento del mercado e incrementar el bienestar. Entre los años 1997 y 2001, el servicio de telefonía móvil se introdujo en Kerala, un estado de la India con una gran industria pesquera. De esta manera, empleando información de encuestas a nivel micro, el autor muestra que la adopción de teléfonos móviles por pescadores y mayoristas se asocia a una reducción en la dispersión de los precios y a la convergencia casi perfecta a la Ley del Precio Único, lo cual lleva a un mayor bienestar de productores y consumidores.

En la revisión de literatura sobre economía pesquera en el Perú se encuentran diversos estudios realizados en los últimos años. Natividad [15] muestra que las oportunidades de inversión son un problema central en las empresas multinacionales (empleando datos sobre la población de compañías procesadoras de pescado); sin embargo, suele ser difícil efectuar la separación de las fuerzas endógenas que guían la elección de los proyectos de inversión dentro de la empresa de las consecuencias de operar en el propio mercado interno de capitales.

Natividad [16] emplea datos de una empresa de pesca industrial en el Perú que gestio-

na sus embarcaciones vertical, horizontal y geográficamente, con el objetivo de estudiar el impacto causal de la integración en la productividad total de factores (PTF) después de que la empresa adquiriera a sus proveedores de pescado, los cuales no se encontraban integrados verticalmente. Los resultados muestran que la integración conduce a un aumento sustancial de la producción entre los buques antiguos, siendo menores los efectos en los buques ya integrados.

Natividad [17] se concentra en la reforma del año 2009 en la que se pasó a un sistema de cuotas individuales para la captura de la anchoveta peruana y estudia el impacto de las cuotas de producción sobre la productividad de las firmas y los precios de mercado. Por otro lado, Natividad y Rawley [18] estiman el impacto de una reducción en el alcance de la empresa sobre la productividad utilizando un estimador de diferencias en diferencias. Esta metodología compara los cambios en la productividad de los buques en las empresas de múltiples actividades, antes y después de la prohibición de la caballa, frente a los cambios en productividad en los buques de las empresas de solo una actividad.

De la misma manera, se encuentra el trabajo realizado por Galarza y Kámiche [7], en el que se estudia la pesca artesanal en el Perú bajo un enfoque de cadenas de valor, empleando básicamente la información del Primer Censo Nacional de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo (Cenpar 2012). Los resultados indican que, los pescadores artesanales pese a ser quienes dan inicio a esta cadena de valor, son los que menos beneficios reciben. Por esta razón, resulta necesario desarrollar un nuevo modelo de gestión para la pesca artesanal, que permita aumentar la productividad de los pescadores artesanales y reducir las brechas de ingresos.

En la revisión de literatura sobre pesca en el Perú no se encontraron trabajos que estudien la relación entre la pesca artesanal y la pesca industrial, y cómo afecta al desempeño de ambas actividades. Con ello, el presente trabajo es un aporte al estudio de la pesca en Perú al aplicar una metodología cuantitativa para analizar la relación de la pesca industrial de anchoveta con los desembarques de la pesca artesanal.

Capítulo III

Objetivo e hipótesis

3.1. Objetivo

El objetivo del presente trabajo es analizar la relación entre los desembarques de anchoveta de la pesca industrial y los desembarques de especies marinas de la pesca artesanal, considerando la distancia a la que se ejecutan ambas actividades. Ello es importante para la gestión de la pesca, en cuanto a la regulación de la oferta, debido a la competencia que existe entre la pesca artesanal y la pesca industrial por la extracción de recursos marinos.

Se debe tener en cuenta que la capacidad de captura de la flota industrial es mucho mayor a la de la flota artesanal. De esta manera, se busca entender la relación entre ambas actividades para brindar evidencia que ayude a la gestión pesquera a implementar políticas para el desarrollo del sector.

De la misma manera, en el estudio se considera el método empleado por los pescadores artesanales para la captura. Se analizan los artes de pesca cerco, cortina y pinta que, según el Censo Pesquero Artesanal 2012, representan el 82 % del total de artes de pesca empleados en el Perú. Se debe considerar que cada arte de pesca tiene una capacidad de captura e impacto en el ecosistema distinto, lo cual influye en la productividad de los pescadores artesanales y en el ecosistema marino.

3.2. Hipótesis

La hipótesis del estudio es que la pesca industrial podría reducir la disponibilidad de especies marinas y, por lo tanto, impactar en los niveles de desembarque de la pesca artesanal, lo cual depende de la distancia a la que se ejecuten ambas actividades.

De esta manera, mientras más cerca se encuentre un puerto artesanal a un puerto industrial, el aumento del desembarque industrial tendrá un impacto negativo sobre los desembarques realizados por la pesca artesanal, debido a que los mayores niveles de captura industriales disminuirán el stock de recursos marinos disponibles para la pesca artesanal.

Capítulo IV

Metodología

4.1. Bases de datos

En esta sección se presentan las bases de datos empleadas en el estudio y se describen las variables seleccionadas para estimar la relación entre los desembarques de anchoveta de la pesca industrial y los desembarques de especies marinas de la pesca artesanal.

La información empleada corresponde a los desembarques anuales de la pesca industrial de anchoveta y los desembarques anuales de la pesca artesanal por tipo de arte de pesca, para el periodo de 1997 a 2014. Asimismo, se cuenta con la distancia real que existe entre puertos artesanales y puertos industriales. Otra de las variables del estudio es el Índice de El Niño Oceánico que recoge información sobre la temperatura del mar.

La información de los desembarques de la pesca artesanal y desembarques de la pesca industrial corresponde a una base de datos privada obtenida a través de entrevistas con la Sra. Marilú Bouchón Corrales, directora general de Investigaciones de Recursos Pelágicos del Instituto del Mar del Perú, quien accedió a proporcionarnos la información únicamente con fines académicos. De esta manera, la información de los desembarques anuales de la pesca artesanal a nivel de puerto, según arte de pesca empleado, correspondiente al periodo de 1997 a 2014, fue obtenida mediante Oficio N° OGA-389-2015-PRODUCE-IMP, mientras que la información de los desembarques anuales de anchoveta de la pesca industrial a nivel de puerto, para el periodo 1997 a 2014, fue proporcionada mediante correo electrónico.

Las variables empleadas en el estudio se describen a continuación.

4.1.1. Desembarques de la pesca industrial de anchoveta

Se cuenta con información anual de los desembarques de anchoveta de la pesca industrial para veintidós (22) puertos del litoral peruano, los cuales se ubican en las regiones norte, centro y sur, como se muestra en el cuadro 5.1:

Cuadro IV.1: Puertos industriales por región

Norte	Centro	Sur
Paíta	Supe	Atico
Parachique	Huacho	La Planchada
Bayóvar	Chancay	Quilca
Chicama	Callao	Matarani
Salaverry	Pucusana	Ilo
Coishco	Tambo de Mora	
Chimbote	Pisco	
Samanco		
Casma		
Huarmey		

Fuente: Imarpe, elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro, la mayor cantidad de puertos industriales pertenecen a la región norte, con diez puertos. Los demás puertos se ubican en la región centro (siete puertos) y la región sur (cinco puertos).

El período de análisis es de 1997 a 2014 y los desembarques se expresan en toneladas.

4.1.2. Desembarques de la pesca artesanal

Se cuenta con información anual de los desembarques de la pesca artesanal para cincuenta y dos (52) puertos del litoral peruano. En el Anexo B se presentan los puertos que forman parte del estudio y su distribución por regiones.

La mayor cantidad de puertos artesanales pertenecen a la región norte, con treinta y dos puertos. Los demás se ubican en la región centro (doce puertos) y la región sur (ocho puertos).

El período de análisis es de 1997 a 2014 y los desembarques se expresan en toneladas. Asimismo, la información se encuentra desagregada por arte de pesca empleado para la

captura¹. Para el estudio se seleccionaron las artes de pesca cerco, cortina y pinta, debido a la relevancia que tienen para la pesca artesanal en el Perú. Según información del Primer Censo Nacional de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo (Cenpar 2012) los aparejos o artes de pesca más utilizados por los pescadores artesanales son la cortina (31 %), pinta o cordel (30 %), línea potera (22 %) y cerco (20 %).

Es importante distinguir entre el arte de pesca, ya que, como señalan Salazar et al. [22], estos tienen distintas especies objetivo y difieren en cuanto a capacidad de captura e impacto ecosistémico, por lo que la relación con la pesca industrial podría ser distinta.

Una forma primaria de clasificación es determinar si el arte de pesca es pasivo o activo. El proceso de un arte de pesca pasivo consiste en que los recursos son capturados como resultado de su contacto físico con él de forma voluntaria y/o motivada por la acción de sustancias de atracción, como carnadas. Por otro lado, las artes de pesca activos o móviles son aquellos que son manipulados activamente durante la operación de pesca, los que van al encuentro de un cardumen o especie objetivo.

La red de cerco es un arte de pesca activo, confeccionado de nylon. En la parte superior de la red se dispone un número adecuado de flotadores y en la parte inferior lleva una serie de plomos que ayudan al mantenimiento vertical, contando, además, con un conjunto de anillos por los que pasa un cabo resistente que se encarga de cerrar la red y se destina a la captura de anchoveta, caballa y jurel.

La cortina es un arte pasivo y selectivo compuesto por redes de enmalle de un solo paño, que contienen los flotadores y los plomos, sujetos a largos palos clavados en el fondo. Se destina a la captura de especies como bonito, cojinova, pintadilla, cabinza, entre otras.

Por su parte, la pinta es un arte de pesca pasivo, que se realiza con anzuelo. Sus principales especies objetivo son bonito, cabrilla y merluza. Es catalogado como uno de los más respetuosos con el ecosistema.

¹La información proporcionada por Imarpe corresponde a diez artes de pesca, que son: cerco, cortina, espinel, pinta, arrastre, buceo de compresora, buceo a pulmón, chinchorro, trampa y trasmallo. Para el análisis agregado se considera la suma de todos los desembarques artesanales, mientras que para el análisis por arte de pesca solamente se consideran los más importantes, que son cerco, cortina y pinta.

4.1.3. Distancia del puerto artesanal al puerto industrial más cercano

Esta variable se define como la distancia real² que existe entre el puerto artesanal y el puerto industrial más cercano. Para su construcción se elaboró una matriz sobre la base de las coordenadas geográficas (longitud y latitud) de cada puerto y se encuentra expresada en kilómetros (km).

El cálculo de las distancias reales entre puertos se realizó mediante un modelo de elevación digital³, empleando el software ArcGIS⁴. En el cuadro 5.2 se muestran las estadísticas descriptivas de la variable distancia.

Cuadro IV.2: Estadísticas descriptivas de la variable distancia

Número de observaciones	Media (km)	Mediana (km)	Desviación estándar	Mínimo (km)	Máximo (km)
936	51.4	20.4	61.0	0.0	196.8

La menor distancia entre puertos se da cuando el puerto artesanal y el puerto industrial se encuentran juntos. Asimismo, la mayor distancia es de 197 km y la distancia promedio es de 50 km, lo cual indica que el mayor número de observaciones se concentra en valores bajos.

Con la finalidad de distinguir los puertos artesanales que se encuentran cerca de un puerto industrial de aquellos que se encuentran lejos, se emplea la media de la distribución como punto de corte para crear la variable dicotómica⁵ distancia, que establece dos grupos, como se muestra en el cuadro 5.3.

De esta manera, se dice que un puerto artesanal se encuentra cerca de un puerto industrial cuando la distancia que los separa es menor o igual a 50 km. Por otro lado, cuando la distancia es mayor a 50 km se dice que el puerto artesanal se encuentra lejos del puerto industrial. En el Anexo C se muestra la distribución de la variable distancia.

²Distancia topográfica o real es la distancia verdadera del terreno que separa dos puntos.

³Un modelo digital de elevación es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo.

⁴ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.

⁵En estadística se denomina variable dicotómica o binaria a aquella que tiene solo dos formas de presentarse, es decir, que puede asumir solo dos valores posibles.

Cuadro IV.3: Definición de la variable dicotómica distancia

Valor	Distancia	Clasificación
1	Menor o igual a 50 km.	Cerca
0	Mayor a 50 km.	Lejos

4.1.4. Índice de El Niño Oceánico (ONI)

El Índice de El Niño Oceánico (ONI⁶, por sus siglas en inglés Ocean Niño Index) es una serie de tiempo de las anomalías de la temperatura superficial marina calculadas a partir de mediciones in situ efectuadas en la región El Niño 3.4, donde se originan las ondas Kelvin que luego viajan a la costa peruana y provocan El Niño Costero.

Los datos se obtienen con el método de medias móviles aplicado a periodos de tres meses. Los episodios fríos y cálidos son definidos cuando la anomalía se encuentra por arriba o por debajo de un valor umbral (+0.5 C) durante, al menos, cinco periodos consecutivos.

Es uno de los principales indicadores empleados por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)⁷ para monitorear El Niño y La Niña, que son fases opuestas del fenómeno climático denominado ENSO, por sus siglas en inglés El Niño-Southern Oscillation.

Se cuenta con la información anual del Índice de El Niño Oceánico (ONI) para el periodo 1997 a 2014.

4.1.5. Estadísticas descriptivas

En el cuadro 5.4 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables empleadas en el estudio. En el caso de los desembarques de la pesca artesanal y los desembarques de la pesca industrial, se expresan en toneladas.

⁶Información obtenida de Climate.gov science and information for a climate-smart nation. Disponible en: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-variability-oceanic-ni%C3%B1o-index>

⁷La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) es una agencia científica del Departamento de Comercio de los Estados Unidos cuyas actividades se centran en las condiciones de los océanos y la atmósfera.

Cuadro IV.4: Estadísticas descriptivas

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Desembarque artesanal (t)	556	9825	28269	7.74	289697
Desembarque artesanal-cerco (t)	503	2687	6537	0.12	74983
Desembarque artesanal-cortina (t)	536	450	732	0.25	5753
Desembarque artesanal-pinta (t)	520	5318	22817	0.005	208368
Desembarque industrial (t)	875	288132	283387	149	1607322
Distancia (km)	936	51.35	61.04	0	196.78
Índice de El Niño Oceánico (ONI)	936	0.4240	0.3153	0.0133	1.1116

4.2. Método de estimación

4.2.1. Modelo de datos de panel

Se cuenta con un panel de datos con información para cincuenta y dos puertos del litoral peruano en dieciocho años. De esta manera, se estimará un panel lineal, que es una extensión del modelo lineal general. Es decir, la variable dependiente es continua y cumple con los supuestos del modelo lineal general.

El principal objetivo de aplicar modelos de datos de panel es capturar la heterogeneidad no observada⁸, ya sea entre puertos (puntos de desembarque artesanal), así como también en el tiempo, dado que esta heterogeneidad no se puede detectar ni con estudios de series temporales ni tampoco con los de corte transversal.⁹

La aplicación de esta metodología permite analizar dos aspectos de suma importancia cuando se trabaja con este tipo de información y que forman parte de la heterogeneidad no observable: i) los efectos individuales específicos y ii) los efectos temporales.

En la literatura se encuentran principalmente tres clases de estimadores para resolver modelos del tipo datos de panel.¹⁰ En el presente trabajo, la unidad de análisis son los puertos y se realiza una estimación con las variables disponibles en la base de datos que son importantes para explicar los desembarques de la pesca artesanal. De acuerdo al

⁸La heterogeneidad no observada se da cuando la variable dependiente está afectada no solo por las variables independientes y variaciones puramente aleatorias, sino también por ciertos factores no aleatorios específicos a cada individuo, puerto, barco, entre otros, los cuales no son observables o medibles.

⁹Se ha consultado el texto de Cameron y Trivedi [2].

¹⁰Los estimadores usados en modelos de datos de panel son: Mínimos Cuadrados Combinados, Modelo de Efectos Fijos y Modelo de Efectos Aleatorios. Los cuales son los más utilizados en la literatura y a la vez los más generales.

análisis del sector pesca realizado, existen factores no observables a nivel de puertos que estarían correlacionados con las variables explicativas del modelo.

De esta manera, se observa que estas variables no observables se mantienen constantes en el tiempo, para el periodo de análisis, ya que son, principalmente, las habilidades que tienen los pescadores de cada puerto, así como la tecnología con la que cuentan, el nivel de educación y la capitalización de la experiencia, entre otras.

Por lo tanto, el método de estimación seleccionado para el estudio corresponde a un modelo de datos de panel usando efectos fijos.¹¹ Se ha seleccionado este modelo ya que permite controlar por los factores no observables constantes en el tiempo, a nivel de puerto artesanal.

4.2.2. Especificación del modelo

El presente trabajo tiene como finalidad analizar la relación de la pesca industrial de anchoveta con los desembarques de especies marinas de la pesca artesanal, empleando información para el caso peruano en los últimos años.

Al explotar la pesca un recurso natural renovable, se observa un grado de exogeneidad en el desembarque industrial de anchoveta. Es decir, tiene un componente aleatorio, ya que no se sabe cuánto se pescará cada año de pesca industrial en cada puerto.

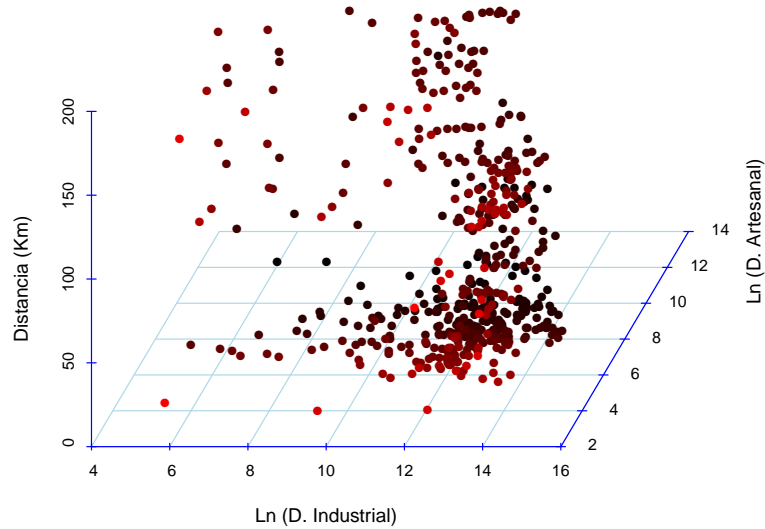
De esta manera, el desembarque industrial es bastante exógeno al desembarque artesanal. Si bien existe una relación entre ambas actividades debido a que compiten por la extracción de recursos marinos, existe también una relación exógena por la naturaleza que no tiene nada que ver con la actitud de cada uno de los pescadores.¹²

En la figura 5.1 se muestra la relación entre los desembarques de la pesca industrial de anchoveta y los desembarques de la pesca artesanal, considerando la distancia a la que se realizan ambas actividades. Se puede apreciar que la relación entre los desembarques de la pesca artesanal y los desembarques de la pesca industrial es distinta según aumente o disminuya la distancia entre puertos.

¹¹El modelo de efectos fijos es un estimador consistente y eficiente cuando existen factores no observables (existe heterogeneidad no observada) y esta es fija y correlacionada con las variables explicativas.

¹²Como señalan Galarza y Kámiche [7], los recursos pesqueros tienen una función de producción biológica propia, en la cual los individuos no tienen control absoluto, el hábitat natural de los peces no puede ser manejado de la misma manera que la agricultura o una fábrica; además, son muchos los factores que se combinan para su reproducción.

Figura IV.1: Desembarque industrial y desembarque artesanal, según la distancia



Como señala Gordon [8], el primer paso de una buena estrategia de investigación aplicada consiste en identificar la ecuación de regresión teórica. De esta manera, sobre la base de entrevistas con expertos del sector pesca¹³ y la revisión de literatura se identificaron las variables que podrían influir en los desembarques de la pesca artesanal, las cuales son principalmente el esfuerzo de pesca, tecnología y condiciones climatológicas. Asimismo, los desembarques de la pesca industrial son una variable importante debido a la competencia que existe entre ambas actividades por la captura de especies marinas.

Para medir el efecto de la pesca industrial de anchoveta sobre la pesca artesanal se plantean los siguientes modelos.

Estrategia empírica 1

$$\ln DA_{i,t} = \alpha + \theta_i + \eta_t + \gamma \ln DI_{j,t} + \beta(\ln DI_{j,t} \times D_{i-j}) + \epsilon_{i,t} \quad (\text{IV.1})$$

donde $DA_{i,t}$ es el desembarque artesanal del puerto i en el año t . $DI_{j,t}$ es el desembarque

¹³Las entrevistas se realizaron con la Sra. Marilu Bouchon, directora general de Investigaciones de Recursos Pelágicos de Imarpe y el Sr. Carlos Paredes, coordinador del área funcional de artes de pesca de Imarpe.

del puerto industrial j en el año t . D_{i-j} es la distancia del puerto artesanal i al puerto industrial más cercano j . De manera alternativa, se presenta a D_{i-j} como una dicotómica que toma el valor de 1 si el puerto industrial más cercano se encuentra a más de 50 km y 0 de otro modo. En esta especificación, el parámetro de interés es β , el cual captura el efecto de la distancia y la pesca industrial. Todas las regresiones incluyen efectos fijos de puerto artesanal θ_i y efectos fijos de año. η_t . $\epsilon_{i,t}$ es el término de error.

Como alternativa se plantea la estrategia empírica 2, que considera como variable de control al Índice de El Niño Oceánico (ONI). Como se señaló anteriormente la temperatura del mar es una variable que influye sobre la disponibilidad de recursos marinos. Debido a que es igual para todos los puertos del estudio y, además, varía en el tiempo, en el segundo modelo no se consideran los efectos fijos de año.

Estrategia empírica 2

$$\ln DA_{i,t} = \alpha + \theta_i + \gamma \ln DI_{j,t} + \beta(\ln DI_{j,t} \times D_{i-j}) + \rho ONI_t + \epsilon_{i,t} \quad (\text{IV.2})$$

las variables son las mismas a las empleadas en la estrategia empírica 1. Solamente se agrega la variable ONI que es el valor absoluto del indicador Ocean Nino Index (promedio anual con dos meses de rezago). Todas las regresiones incluyen efectos fijos de puerto artesanal θ_i . $\epsilon_{i,t}$ es el término de error.

En relación a la variable distancia tanto en la estrategia empírica 1 como en la estrategia empírica 2, se consideran dos escenarios. En el primero se presenta como variable continua, mientras que en el segundo se presenta como variable dicotómica¹⁴.

Adicionalmente, se evalúa el efecto de la pesca industrial de anchoveta sobre la pesca artesanal, según el arte de pesca empleado por los pescadores. Para ello se presenta un pool de los tres artes de pesca más importantes, con variables categóricas para cada uno de ellos, como se muestra a continuación:

¹⁴Los modelos de regresión pueden trabajar con variables numéricas y con variables cualitativas. A estas últimas se les conoce como variables dicotómicas, las cuales adoptan los valores de 0 y 1, donde 1 indica la presencia y 0 la ausencia de cierto atributo lo que les permite ser cuantificables.

Estrategia empírica 3

$$\begin{aligned} \ln DA_{i,t} = & \alpha + \theta_i + \eta_t + \gamma \ln DI_{j,t} * cerco + \beta(\ln DI_{j,t} x D_{i-j}) * cerco \\ & + \delta \ln DI_{j,t} * cortina + \kappa(\ln DI_{j,t} x D_{i-j}) * cortina \\ & + \lambda \ln DI_{j,t} * pinta + \phi(\ln DI_{j,t} x D_{i-j}) * pinta + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (IV.3)$$

donde $DA_{i,t}$ es el desembarque artesanal del puerto i en el año t . $DI_{j,t}$ es el desembarque del puerto industrial j en el año t que se multiplica por una variable dicotómica que identifica a los artes de pesca cerco, cortina y pinta. D_{i-j} es la distancia del puerto artesanal i al puerto industrial más cercano j . De manera alternativa, se presenta a D_{i-j} como una dicotómica que toma el valor de 1 si el puerto industrial más cercano se encuentra a más de 50 km y 0 de otro modo. En esta especificación, los parámetros de interés son β , κ y ϕ , los cuales capturan el efecto de la distancia y la pesca industrial para las artes de pesca cerco, cortina y pinta, respectivamente. Todas las regresiones incluyen efectos fijos de puerto artesanal θ_i y efectos fijos de año. η_t . $\epsilon_{i,t}$ es el término de error.

De manera similar a la Estrategia empírica 2, para controlar por las variaciones de temperatura en el mar peruano se emplea la variable Índice de El Niño Oceánico (ONI). Debido a que cambia cada año y es constante para todos los puertos del estudio, no se consideran los efectos fijos de año, como se muestra a continuación:

Estrategia empírica 4

$$\begin{aligned} \ln DA_{i,t} = & \alpha + \theta_i + \gamma \ln DI_{j,t} * cerco + \beta(\ln DI_{j,t} x D_{i-j}) * cerco \\ & + \delta \ln DI_{j,t} * cortina + \kappa(\ln DI_{j,t} x D_{i-j}) * cortina \\ & + \lambda \ln DI_{j,t} * pinta + \phi(\ln DI_{j,t} x D_{i-j}) * pinta + \rho ONI_t + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (IV.4)$$

las variables son las mismas a las empleadas en la estrategia empírica 3. Solamente se agrega la variable ONI que es el valor absoluto del indicador Ocean Nino Index (promedio anual con dos meses de rezago). Todas las regresiones incluyen efectos fijos de puerto artesanal θ_i . $\epsilon_{i,t}$ es el término de error.

Capítulo V

Resultados

5.1. Resultado de las estimaciones

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones, los cuales corresponden al total de desembarques de la pesca artesanal y al análisis desagregado según el arte de pesca empleado por los pescadores artesanales.

Para el análisis agregado se considera la suma de los desembarques con cada arte de pesca, los cuales son cerco, cortina, espinel, pinta, arrastre, buceo con compresora, buceo a pulmón, chinchorro, trampa y trasmallo.

En el caso del análisis desagregado, únicamente se consideran los artes de pesca más importantes, que son cerco, cortina y pinta.¹ En esta parte se trabaja con un pool de datos y se emplean variables dicotómicas para identificar los desembarques realizados con cerco, cortina y pinta. De la misma manera, se realiza un test para comprobar si los coeficientes son iguales o si existen diferencias significativas por arte de pesca.

En el cuadro 6.1 se presentan los resultados para el análisis agregado, que considera el total de capturas de especies marinas realizadas por los pescadores artesanales en el periodo de 1997 a 2014. Asimismo, en el Anexo D se muestran los resultados usando la mediana para la construcción de la variable dicotómica distancia.

¹Según información del Primer Censo Nacional de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo (Cenpar 2012), los aparejos o artes de pesca más utilizados por los pescadores artesanales son la cortina (31 %), pinta o cordel (30 %), línea potera (22 %) y cerco (20 %).

Cuadro V.1: Resultados del análisis agregado

	Variable dependiente: Ln (desembarque artesanal)			
	Estrategia empírica 1		Estrategia empírica 2	
	(a)	(b)	(a)	(b)
Desembarque industrial	-0.0552 (0.0642)	-0.107* (0.0562)	-0.125** (0.0581)	-0.167*** (0.0513)
Desembarque industrial x distancia continua	0.0017*** (0.0004)		0.00157*** (0.0004)	
Desembarque industrial x distancia > 50 km		0.304*** (0.0646)		0.280*** (0.0624)
ONI			-0.291 (0.193)	-0.294 (0.194)
Constante	7.551*** (0.745)	7.790*** (0.624)	8.559*** (0.498)	8.744*** (0.407)
Número de observaciones	513	513	513	513
R^2	0.13	0.15	0.10	0.07
Efectos fijos por puerto artesanal	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos de año	Sí	Sí	No	No

Notas: Errores estándar robustos se presentan entre paréntesis.

***, ** y * denotan significancia al 1, 5 y 10 por ciento, respectivamente.

Los resultados muestran que el desembarque industrial de anchoveta es una variable significativa para explicar los desembarques de la pesca artesanal. En relación a la variable de interés (desembarque industrial multiplicado por distancia), también se observa una relación significativa cuando se considera la distancia como una variable continua (modelo a) y cuando se considera a la distancia como una variable dicotómica (modelo b).

La interpretación de los resultados indica que cuando la distancia del puerto artesanal al puerto industrial más cercano es menor a 50 km, al aumentar la pesca industrial de anchoveta en 10 %, el desembarque artesanal agregado disminuye en 1.1 % según la estrategia empírica 1 y en 1.7 % según la estrategia empírica 2.

En el cuadro 6.2 se presentan los resultados según el arte de pesca empleado por los pescadores artesanales.

Cuadro v.2: Resultados del análisis desagregado por arte de pesca

	Variable dependiente: Ln (desembarque artesanal)			
	Estrategia empírica 3		Estrategia empírica 4	
	(a)	(b)	(a)	(b)
Desembarque industrial x cerco	0.0123 (0.0943)	-0.0429 (0.0850)	-0.0834 (0.0918)	-0.132 (0.0859)
Desembarque industrial x cortina	0.00904 (0.0551)	0.0150 (0.0573)	-0.0826* (0.0426)	-0.0691 (0.0428)
Desembarque industrial x pinta	-0.110 (0.144)	-0.182 (0.157)	-0.200 (0.140)	-0.264* (0.152)
Desembarque industrial x distancia continua x cerco	0.00149* (0.0008)		0.00137 (0.0008)	
Desembarque industrial x distancia continua x cortina	0.00093* (0.0005)		0.00078 (0.0005)	
Desembarque industrial x distancia continua x pinta	0.00267** (0.00112)		0.00252** (0.00112)	
Desembarque industrial x distancia > 50 km x cerco		0.284*** (0.105)		0.260** (0.112)
Desembarque industrial x distancia > 50 km x cortina		0.116 (0.0708)		0.0860 (0.0697)
Desembarque industrial x distancia > 50 km x pinta		0.474*** (0.169)		0.444*** (0.167)
ONI			-0.110 (0.199)	-0.110 (0.200)
Constante	4.643*** (0.693)	4.822*** (0.688)	5.782*** (0.477)	5.918*** (0.467)
Número de observaciones	1440	1440	1440	1440
Efectos fijos por puerto artesanal	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos de año	Sí	Sí	No	No

Notas: Errores estándar robustos se presentan entre paréntesis.

***, ** y * denotan significancia al 1, 5 y 10 por ciento, respectivamente.

Los resultados del modelo que considera el arte de pesca empleado por los pescadores artesanales para la captura indican que el nivel de desembarque de la flota industrial multiplicado por la distancia entre puertos es una variable significativa para explicar los desembarques de la flota artesanal.

En relación al modelo (b), que divide a los puertos artesanales según su ubicación geográfica respecto al puerto industrial más cercano, los resultados son estadísticamente significativos para las capturas realizadas empleando los artes de pesca cerco y pinta. Mientras tanto, para las capturas realizadas empleando cortina, los resultados no son estadísticamente significativos.

De esta manera, cuando la distancia del puerto artesanal al puerto industrial más cercano es menor a 50 km, al aumentar la pesca industrial en 10 %, el desembarque artesanal mediante el arte de pesca cerco disminuye en 0.4 % según la estrategia empírica 1 y en 1.3 % según la estrategia empírica 2. Bajo el mismo escenario, al aumentar la pesca industrial en 10 %, el desembarque artesanal mediante el arte de pesca pinta disminuye en 1.8 % según la estrategia empírica 1 y en 2.6 % según la estrategia empírica 2.

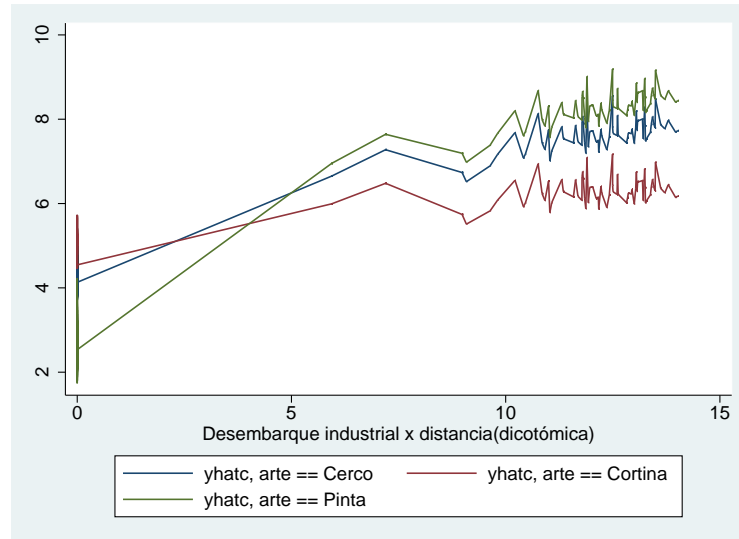
A fin de comprobar que los coeficientes obtenidos para cada arte de pesca son distintos, se realizó un test de Wald² después de la estimación de la estrategia empírica 3 y se rechazó que los coeficientes para los desembarques de la pesca artesanal empleando cerco, cortina y pinta sean iguales a un nivel de confianza del 90 %. Con ello se demuestra que la relación con la pesca industrial varía según la tecnología empleada por los pescadores artesanales.

En ese mismo sentido, el test realizado indica que la interacción por arte de pesca es significativa, lo cual significa que las líneas de regresión para las capturas con cerco, cortina y pinta difieren significativamente. En la figura 6.1 se muestran las predicciones de los valores para cada arte de pesca, lo cual nos permite ver la diferencia para cada línea de regresión.

Se puede ver que el efecto es más fuerte para el arte de pesca pinta, seguido por cerco y finalmente el efecto es menor para cortina.

²El test de Wald (también llamado test de Wald Chi-cuadrado) es una forma de probar si las variables explicativas en el modelo son significativas, es decir aportan al modelo. Las variables que no aportan pueden ser eliminadas sin afectar al modelo de manera significativa. Además de lo mencionado, la prueba puede utilizarse para diversos fines, como comparar los coeficientes de las variables.

Figura v.1: Predicciones de valores por arte de pesca



El trabajo busca analizar la relación entre los desembarques de anchoveta de la pesca industrial y los desembarques de especies marinas de la pesca artesanal, considerando la distancia a la que se realizan ambas actividades. En ese sentido, las estimaciones realizadas indican que la pesca industrial tiene un efecto disuasivo sobre la pesca artesanal para aquellos puertos artesanales ubicados cerca de un puerto industrial.³

Con ello, se confirma la hipótesis del estudio, ya que los resultados señalan que mientras más cerca se encuentre un puerto artesanal de un puerto industrial, al aumentar las capturas de la flota industrial, las capturas de la pesca artesanal disminuyen.

La explicación para los resultados obtenidos tiene que ver con la relación biológica de las especies marinas. Como se mencionó anteriormente, la anchoveta es la especie clave en la corriente de Humboldt, dado que se alimenta de plancton y sirve de alimento a la mayoría de especies marinas. De esta manera, debido a un comportamiento natural en el ecosistema marino, en aquellos lugares donde se encuentra anchoveta también se encuentran sus principales depredadores. Cabe mencionar que las especies que más captura la pesca artesanal son aquellas que se alimentan de la anchoveta.

En el estudio también se considera el método empleado por los pescadores artesanales

³De acuerdo a la definición de la variable dicotómica distancia, un puerto artesanal se encuentra cerca de un puerto industrial cuando la distancia que los separa es menor o igual a 50 km.

para la captura y se observa una relación negativa para las capturas con cerco y pinta cuando la distancia es menor a 50 km, mientras que para cortina no se encuentra una relación significativa.

En el caso de las capturas con el arte de pesca cerco, se trata de un arte de pesca activo empleado por los pescadores artesanales para la captura de anchoveta, por lo que la competencia es directa con la flota industrial que extrae el mismo recurso mediante el mismo método. Sin embargo, la intensidad de captura de ambas flotas es muy distinta, ya que el desembarque de anchoveta de la pesca industrial representó el 98 % del total de captura de anchoveta para el periodo 2005 a 2010, mientras que los desembarques de la flota artesanal representaron el 2 % en el mismo periodo (Fréon et al. [6]).

De la misma manera, según el Primer Censo Nacional de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo (Cenpar 2012) el tipo de pescados más extraídos por los pescadores artesanales son la lisa y la cabrilla, que representan el 14.7 % y el 11.2 % del total. Por su parte, la anchoveta se encuentra en el puesto once y solo representa el 3.2 % de capturas de pescados de la flota artesanal.

En el caso de la pinta, se trata de un arte de pesca pasivo y selectivo que captura especies como bonito y cojinova, que son los principales depredadores de la anchoveta. De esta manera, la relación con las capturas de anchoveta por parte de la flota industrial se da por la naturaleza de la cadena alimenticia (Muck [14]), ya que la anchoveta sirve de alimento a las especies que son capturadas por la pesca artesanal empleando la pinta.

Para el arte de pesca cortina no se encuentra una relación significativa con los desembarques de anchoveta de la pesca industrial, lo cual se da debido a que esta puede capturar una mayor variedad de especies (bonito, cojinova, pintadilla y cabinza) que el arte de pesca pinta. Esta diversidad incluye a especies que no se alimentan únicamente de anchoveta, con lo cual la relación con la pesca industrial no es significativa, ya que intervienen otros factores que no se incluyen en el modelo.

La relación que se encontró para el arte de pesca pinta es mayor que la relación encontrada para el cerco. Este resultado es interesante ya que, según el Censo Pesquero Artesanal 2012, el 30 % de pescadores artesanales utiliza pinta, mientras que el 20 % emplea cerco. Otro punto a considerar es el tipo de tecnología del arte de pesca, es decir, su capacidad de captura e impacto ecosistémico. El cerco es un arte activo con una alta capacidad de captura e impacto en el ecosistema. Por otro lado, la pinta, al tratarse de un arte pasivo y

selectivo tiene una menor capacidad de captura y menor impacto ecosistémico, por lo que contribuye a la sostenibilidad de la pesca.

Existe un alto grado de informalidad en la pesca artesanal. Para ser formal en este sector se requiere contar con carnet de pescador y tener permiso de pesca vigente. Al respecto, en el Primer Censo Nacional de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo (Cenpar 2012) se registraron 15,043 embarcaciones artesanales, de las cuales el 35 % son formales, mientras que, el 65 % son informales sectorialmente.⁴ Estas embarcaciones generan empleo a 56,582 trabajadores, de los cuales el 44 % corresponde al sector formal y el 56 % al sector informal.

Por otro lado, para la formalidad tributaria únicamente es relevante el representante tributario, el cual es el contribuyente que percibe rentas. En total, 8,651 pescadores artesanales son dueños o administran una o más embarcaciones. Según información de Cenpar 2012, el 96 % de las personas que afirmaron tener al menos una embarcación a su cargo no se encuentran registradas en la Administración Tributaria, mientras que, el 4 % se encuentran formalizadas tributariamente.

Se debe tener en cuenta que la información proporcionada por Imarpe sobre los desembarques de la pesca artesanal, corresponde al total de desembarques realizados por punto de desembarque. De esta manera, el análisis incorpora la información del sector formal e informal.⁵

Esta relación que se ha encontrado debería ser considerada al momento de diseñar políticas para la oferta de recursos marinos y su protección. En el mismo sentido, los resultados son valiosos en el marco del programa de fortalecimiento de la pesca artesanal, ya que, a fin de aumentar la productividad y competitividad de los pescadores artesanales, se debe considerar la relación que tienen con la pesca industrial de anchoveta. Como se ha mostrado, esta relación es negativa cuando las actividades se realizan cerca y, además, varía según el arte de pesca empleado por los pescadores artesanales.

De esta manera, se brinda evidencia cuantitativa sobre la relación de la pesca industrial de anchoveta con los desembarques de especies marinas de la pesca artesanal y se encuen-

⁴El número de miembros que conforma la tripulación de una embarcación artesanal se concentra principalmente en el rango de 1 a 5 tripulantes, que representa el 72 % del total de armadores pesqueros artesanales. Asimismo, el rango de 5 a 10 tripulantes representa el 26 %.

⁵Imarpe cuenta con personal destinado a la recopilación de la información de los desembarques de la pesca artesanal por punto de desembarque, quienes contabilizan todos los desembarques ya sean de pescadores formales o informales.

tra que la relación es negativa cuando los puertos se encuentran cerca. Adicionalmente, los resultados varían según el arte de pesca empleado por los pescadores. Estos resultados deberían ser tomados en cuenta por las autoridades al momento de diseñar las políticas sobre la gestión de la pesca en el Perú, a fin de asegurar la sostenibilidad del recurso y promover el fortalecimiento de la pesca artesanal.

5.2. Limitaciones

En relación a la información disponible para el estudio, se cuenta con data anual de los desembarques de la pesca industrial de anchoveta y la pesca artesanal. De esta manera, no ha sido posible evaluar la evolución de los desembarques pesqueros en el transcurso del año, para lo cual hubiera sido conveniente contar con información mensual o trimestral.

De la misma manera, existe información sobre las condiciones de producción de los puertos que no ha sido registrada para el período de análisis. Al respecto, en la revisión de literatura se encontró que las variables relacionadas al esfuerzo de pesca como el número de pescadores, número de embarcaciones, tecnología, entre otras, son importantes para explicar el desembarque artesanal; sin embargo, esta información no se encuentra disponible para el Perú. Según lo indicado por el Ministerio de la Producción, dicha información a nivel de puerto solo ha sido recolectada en el Censo de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo realizado en el año 2012 (primer censo de pesca elaborado en el Perú). Se espera que las autoridades del sector pesca recojan esta información de manera continua a fin de poder incorporarla en estudios futuros.

Al respecto, el Decreto Supremo 020-2006-Produce suspende la construcción de embarcaciones pesqueras artesanales.⁶ De esta manera, el número de embarcaciones artesanales se mantiene constante en el periodo 2006 a 2014, se realizaron las estimaciones en esta muestra y se obtuvieron los mismos resultados.

Un punto a considerar en la estrategia empírica 2 y la estrategia empírica 4 es que no se incluyen efectos fijos de año, dado que presentan multicolinealidad con la variable Índice de El Niño Oceánico (ONI), debido a que la temperatura registrada por esta variable es igual para todos los puertos y varía cada año. De esta manera, se controla por las condicio-

⁶La suspensión de la construcción de embarcaciones pesqueras artesanales se mantiene vigente hasta la actualidad.

nes climatológicas, pero no se controla por los shocks que pudieran ocurrir y que afectan a todos los puertos de forma homogénea.

Hubiera sido deseable tener más variables de control. Como se mencionó, esta información no se encuentra disponible. Por esta razón, en los modelos se emplea efectos fijos a nivel de puerto artesanal, para controlar por las variables no observables constantes en el tiempo (heterogeneidad no observada). De la misma manera, en la estrategia empírica 1 y en la estrategia empírica 3 se emplean efectos fijos de año para controlar por los shocks que afectan a todos los puertos artesanales de manera similar.

5.3. Discusión

Los resultados muestran que al aumentar los desembarques de la pesca industrial de anchoveta, los desembarques de la pesca artesanal disminuyen para aquellos puertos artesanales ubicados cerca de un puerto industrial. La explicación que se plantea es por la relación biológica que existe entre las especies marinas, la cual se sustenta en estudios científicos (Muck [14]). Otra posible explicación a los resultados, podría ser la migración de pescadores artesanales a la flota industrial, en búsqueda de mayores ingresos, en épocas de temporada de pesca de anchoveta. De esta manera, al finalizar la temporada de pesca vuelven a sus actividades como pescadores artesanales, lo que explicaría la disminución de los desembarques artesanales en dicho periodo.

El supuesto de este escenario es que los pescadores artesanales que se encuentran cerca de un puerto industrial son los que migran temporalmente a la flota industrial; mientras que, los que se encuentran lejos no lo hacen. Al respecto, no se ha encontrado estudios que sustenten dicha explicación. Por ello, se recomienda estudiar este tema mediante una metodología cualitativa o cuantitativa, para determinar que tan frecuente es este comportamiento, y si tiene, o no, un efecto significativo en los niveles de desembarque de la pesca artesanal.

En relación a la especificación del modelo, la variación en el número y la ubicación geográfica de las plantas procesadoras de harina de pescado, podría estar relacionada con los desembarques industriales por puerto y de no considerarse se generarían sesgos en el modelo. Al respecto, en las entrevistas realizadas a expertos del sector pesca, manifestaron que, el número y la ubicación de los establecimientos industriales pesqueros procesadores

de harina de pescado depende del stock del recurso y tiende a mantenerse constante en el tiempo, principalmente debido a su elevado costo. Por ello, las empresas industriales planifican un largo periodo de funcionamiento antes de construir uno de estos establecimientos.

En el cuadro 6.3 se muestra la evolución de los establecimientos industriales pesqueros procesadores de harina de pescado, según región, en el periodo 2010 a 2014. Dicha información fue obtenida de los anuarios estadísticos del Ministerio de la Producción. Se puede apreciar que, en los últimos años, el número de plantas ha ido disminuyendo, debido a la disminución del stock del recurso anchoveta. De esta manera, el número de plantas tuvo una pequeña caída, manteniendo la misma distribución geográfica y aumentando su capacidad. Por lo tanto, no se observan variaciones significativas que puedan afectar los resultados.

Cuadro V.3: Distribución de establecimientos industriales pesqueros procesadores de harina de pescado, según región, en el periodo 2010 a 2014

	2010	2011	2012	2013	2014
Piura	11	11	11	11	11
Lambayeque	0	0	0	0	0
La Libertad	13	11	9	9	9
Ancash	46	46	44	44	44
Lima	26	25	24	24	17
Ica	15	16	16	15	15
Arequipa	8	8	7	7	7
Moquegua	8	8	9	9	9
Tacna	0	0	0	0	0
Total	127	125	120	119	112

Fuente: Ministerio de la Producción, elaboración propia

Conclusiones

El sector pesca comprende dos actividades, que son la pesca artesanal y la pesca industrial, las cuales compiten por la extracción de recursos marinos. El presente trabajo ha tenido como propósito estudiar la relación entre los desembarques de anchoveta de la pesca industrial y los desembarques de especies marinas de la pesca artesanal.

Entender la interacción entre la pesca artesanal y la pesca industrial es uno de los temas a cubrir en la gestión pesquera, en cuanto a la regulación de la oferta y a la repartición equitativa de las posibilidades de pesca, ya que para el caso de Perú no se han realizado estudios empíricos que midan esta relación. Además, se debe considerar que la pesca artesanal en el Perú es una actividad que no ha tenido un crecimiento significativo, en términos de productividad, y en la cual ha predominado la informalidad. Con ello, resulta de interés conocer cómo se relaciona con los desembarques de la pesca industrial de anchoveta, que es la pesca de una sola especie más grande del mundo.

Los resultados del estudio confirman la hipótesis y muestran que la relación entre los desembarques de la pesca industrial de anchoveta y los desembarques de la pesca artesanal dependen de la distancia con la que se realicen ambas actividades, la cual se mide a través de la ubicación geográfica de los puertos. De esta manera, al aumentar los desembarques de la pesca industrial de anchoveta, los desembarques de la pesca artesanal disminuyen para aquellos puertos artesanales ubicados cerca de un puerto industrial, es decir, a menos de 50 km.

De la misma manera, se presentan las estimaciones de acuerdo a la tecnología que emplean los pescadores artesanales para la captura. Se consideran los artes de pesca cerco, cortina y pinta, que son los más utilizados en el Perú. Se encuentra que la relación negativa con la flota industrial es mayor para las capturas con pinta, seguidas por cerco. Finalmente, para las capturas con cortina no se encuentra una relación significativa.

La relación biológica de las especies marinas explica los resultados obtenidos, dado que la anchoveta es la especie clave del ecosistema de la corriente de Humboldt, ya que sirve de alimento a la mayoría de especies marinas que son capturadas por la flota artesanal.

Estos hallazgos guardan relación con resultados previos encontrados en la literatura que señalan conflictos entre pesca artesanal e industrial, ya que la actividad industrial limita las posibilidades de pesca de la flota artesanal al disminuir el stock de recursos marinos disponibles para la pesca.

Como sugerencia de política referida al ordenamiento pesquero, se debe considerar que existe un efecto disuasivo de la pesca industrial de anchoveta sobre los desembarques de la pesca artesanal, para aquellos puertos artesanales que se encuentran cerca de un puerto industrial. Esta relación debe ser tomada en cuenta, por parte del sector público, al momento de diseñar mecanismos de regulación con el fin de lograr una pesca sostenible y equitativa, y por parte del sector privado, en el diseño de estrategias de extracción, gestión y comercialización.

Bibliografía

- [1] Andrew Bakun y Scarla J. Weeks. The marine ecosystem of Peru: What are the secrets of its fishery productivity and what might its future hold? *Progress in Oceanography*, 79:290–299, 2008.
- [2] A. Colin Cameron y Pravin K. Trivedi. *Microeconometrics Using Stata*. Stata Press, 2010.
- [3] Natacha Carvalho, Gareth Edwards-Jones, y Eduardo Isidro. Defining scale in fisheries: Small versus large-scale fishing operations in the azores. *Fisheries Research*, 109:360–369, 2011.
- [4] Carolyn DuBois y Christos Zografos. Conflicts at sea between artisanal and industrial fishers: Inter-sectoral interactions and dispute resolution in senegal. *Marine Policy*, 36:1211–1220, 2012.
- [5] FAO. Estadísticas de pesca y acuicultura. *Anuario*, Roma, Italia, 2014.
- [6] Pierre Fréon, Angel Avadí, Rosa Amelia, Vinatea Chávez, y Federico Iriarte Ahón. Life cycle assessment of the peruvian industrial anchoveta fleet: boundary setting in life cycle inventory analysis of complex and plural means of production. *Interantional Journal Life Cycle Assess*, 19:1068–1086, 2014.
- [7] Elsa Galarza y Joanna Kámiche. *Pesca artesanal: oportunidades para el desarrollo regional*. Universidad del Pacífico, 2015.
- [8] Daniel V. Gordon. The endogeneity problem in applied fisheries econometrics: A critical review. *Environmental and Resource Economics*, 61:115–125, 2015.

- [9] Kathryn Graddy. Testing for imperfect competition at the fulton fish market. *The RAND Journal of Economics*, 26:75–92, 1995.
- [10] Sebastián Horta y Omar Defeo. The spatial dynamics of the whitemouth croaker artisanal fishery in uruguay and interdependencies with the industrial fleet. *Fisheries Research*, 113:121–128, 2012.
- [11] Ling Huang y Martin D. Smith. The dynamic efficiency costs of common-pool resource exploitation. *American Economic Review*, 104:4071–4103, 2014.
- [12] Robert Jensen. The digital provide: information (technology), market performance, and welfare in the south indian fisheries sector. *Quarterly Journal of Economics*, CXXII:879–924, 2007.
- [13] Bruno Leroy, Thomas Peatman, Thomas Usu, Sylvain Caillot, Brad Moore, Ashley Williams, y Simon Nicol. Interactions between artisanal and industrial tuna fisheries: Insights from a decade of tagging experiments. *Marine Policy*, 65:11–19, 2016.
- [14] Peter Muck. Major trends in the pelagic ecosystem off Peru and their implications for management. In *Pauly, D., Muck, P., Mendo, J. and Tsukuyama, I. (eds) The peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18, 438p. Instituto del Mar del Perú (Imarpe), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschbom, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resource Management (ICLARM), Manila, Philippines.*, págs. 386–403, 1989.
- [15] Gabriel Natividad. Financial capacity and discontinuous investment: Evidence from emerging market multibusiness firms. *The Review of Financial Studies*, 26:2375–2410, 2013.
- [16] Gabriel Natividad. Integration and productivity: Satellite-tracked evidence. *Management Science*, 60:1698–1718, 2014.
- [17] Gabriel Natividad. Quotas, productivity, and prices: The case of anchovy fishing. *Journal of Economics and Management Strategy*, 25:220–257, 2016.

- [18] Gabriel Natividad y Evan Rawley. Interdependence and performance: A natural experiment in firm scope. *Strategy Science*, 1:12–31, 2016.
- [19] Charles Noussair, Daan van Soest, y Jan Stoop. Cooperation in a dynamic fishing game: A framed field experiment. *American Economic Review*, 105:408–413, 2015.
- [20] Daniel Pauly. Major trends in small-scale marine fisheries with emphasis on developing countries, and some implications for the social sciences. *Maritime Studies*, 4:7–22, 2006.
- [21] Daniel Pauly, Villy Christensen, Sylvie Gu enette, Tony J. Pitcher, U. Rashid Sumaila, Carl J. Walters, R. Watson, y Dirk Zeller. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418:689–695, 2002.
- [22] Carlos M. Salazar, Germ an Chac on N., Julio Alarc on V., Ana Medina C., Wilber Mar n S., y Jairo Calder on M. Alcance sobre criterios para determinar las artes de pesca menores en la pesquer a artesanal peruana. *Imarpe*, p ags. 1–12, 2011.
- [23] Ussif Rashid Sumaila, Yajie Liu, y Peter Tyedmers. Small versus large-scale fishing operations in the North Atlantic. *Fisheries Centre Research Report*, p ags. 28–35, 2001.
- [24] Nina O. Therkildsen. Small-versus large-scale fishing operations in New England, USA. *Fisheries Research*, 83:285–296, 2007.

Anexos

Anexo A

Principales normas del sector pesca en el Perú

El sector pesquero peruano está regido por el Ministerio de la Producción (Produce), a través del Viceministerio de la Pesquería, para lo cual cuenta con órganos de línea, órganos de apoyo, órganos de asesoramiento y organismos públicos descentralizados.

A continuación se presentan las principales normas que regulan el sector pesquero en el Perú.

Cuadro A.1: Principales normas del sector pesquero

Número	Función	Publicación
Ley		
Ley 25977	Ley General de Pesca.	21/12/1992
Ley 27460	Ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura.	25/04/2001
Decreto Legislativo		
D.L. 1047	Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Producción.	26/06/2008
D.L. 1084	Ley sobre los Límites Máximos de Captura por Embarcación.	28/06/2008
D.L. 1078	Decreto Legislativo que modifica la Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental	28/06/2008
Decreto Supremo		
D. S. 007-2006-Produce	Texto Único de Procedimientos Administrativos – TUPA del Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – Fondepes.	31/03/2006
D. S. 017-92-Produce	Prohíbe la pesca con el uso de métodos que modifiquen las condiciones bioecológicas del medio marino en la zona adyacente a la costa, comprendida entre las 0 y 5 millas marinas.	24/07/2006
D. S. 020-2006-Produce	Suspensión temporal de construcción de embarcaciones pesqueras artesanales mayores de diez metros cúbicos de capacidad de bodega.	03/11/2006
D. S. 012-2007-Produce	Se establecen disposiciones para la reestructuración de deudas que mantengan los beneficiarios de los programas crediticios del Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – Fondepes.	10/07/2007 04/08/2007 12/12/2008
D. S. 016-2007-Produce	Reglamento de Inspecciones y Sanciones Pesqueras y Acuícolas (Rispac).	30/12/2008
D. S. 021-2008-Produce	Reglamento del Decreto Legislativo 1084 – Ley sobre Límites Máximos de Captura por Embarcación.	12/12/2008
D. S. 024-2008-Produce	Transferencia de Desembarcaderos Pesqueros Artesanales y Módulo de Comercialización de Especies Hidrobiológicas.	30/12/2008
D. S. 022-2009- Minam	Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.	15/11/2009
D. S. 036-2009-Produce	Modifica el Reglamento de la Ley General de Pesca.	01/01/2010

Cuadro A.2: Principales normas del sector pesquero

Número	Función	Publicación
Ley		
D. S. 003-2010-Produce	Decreto supremo que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – Fondepes.	03/03/2010
D. S. 010-2010-Produce	Reglamento de Ordenamiento Pesquero del Recurso Anchoqueta y Anchoqueta Blanca para Consumo Humano Directo.	26/06/2010
D. S. 018-2010-Produce	Suspensión de Construcción o Adquisición de Embarcaciones Pesqueras Artesanales del Ámbito Marino.	30/12/2010
D. S. 015-2011-Produce	Decreto supremo que deja sin efecto el régimen especial de pesca de anchoqueta y dispone los destinos del Fondo de Promoción de la Pesca Artesanal – Prosur.	27/10/2011
D. S. 002-2012-Produce	Decreto supremo que declara de interés nacional la realización del primer censo nacional de pesca artesanal del ámbito marítimo y dicta disposiciones para su ejecución.	04/02/2012
D. S. 005-2012-Produce	Establecer definiciones para el consumo humano directo del recurso anchoqueta y anchoqueta blanca. Adicionalmente, se prohibió la construcción de nuevas embarcaciones artesanales y de menor escala.	24/08/2012
D. S. 007-2012-Produce	Crea el Programa Nacional «A Comer Pescado».	25/10/2012
D. S. 008-2012-Produce	Decreto supremo que establece medidas para la conservación del recurso hidrobiológico.	04/12/2012
D. S. 001-2013-Produce	Establece régimen especial para la extracción del recurso anchoqueta para consumo humano directo aplicable al sur del país.	07/03/2013
D. S. 011-2013-Produce	Establece Zona de Reserva para el consumo humano directo del recurso anchoqueta y anchoqueta blanca aplicable desde el extremo norte del dominio marítimo hasta los 16° 00'00". Se ratifica que las zonas de 10 millas se destinan al consumo humano directo. Reemplaza al D. S. 005-2012-Produce.	14/12/2013
Resolución Ministerial		
R. M. 100-2009-Produce	Dicta disposiciones para implementar medidas de ordenamiento en la actividad extractiva del recurso anchoqueta realizada por embarcaciones pesqueras artesanales.	28/02/2009

Anexo B

Puntos de desembarque artesanal por región

Se tiene información de los desembarques anuales de la pesca artesanal para cincuenta y dos (52) puertos artesanales del litoral peruano. Estos se ubican en las regiones norte, centro y sur, como se muestra a continuación:

Cuadro B.1: Puntos de desembarque artesanal por región

Norte	Centro	Sur
Acapulco	Ancón	Ilo
Cabo Blanco	Callao	La Planchada
Caleta Morín	Carquín	Lomas
Cancas	Chancay	Matarani
Casma	Chorrillos	Morro Sama
Chérrepe	Culebras	Quilca
Chimbote	Huacho	Vila Vila
Constante	Laguna Grande	Atico
El Dorado	Pucusana	
El Ñuro	Rancherío	
Eten	San Andrés	
Grau	San Juan de Marcona	
Huanchaco		
La Cruz		
Las Delicias		
Los Órganos		
Malabrigo		
Matacaballo		
Máncora		
Pacasmayo		
Paita		
Parachique		
Pimentel		
Puerto Pizarro		
Puerto Rico		
Salaverry		
Samanco		
San José		
Santa Rosa		
Talara		
Yacila		
Zorritos		

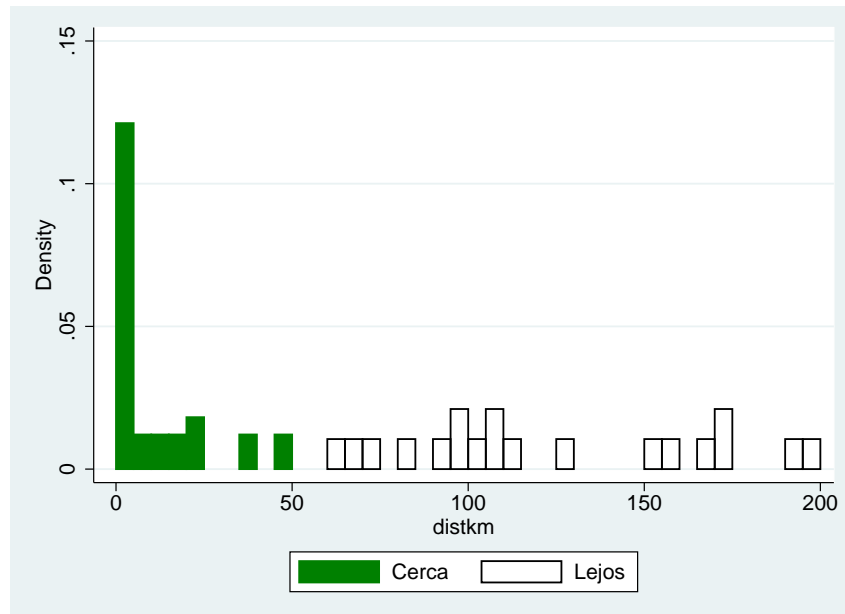
Fuente: Imarpe, elaboración propia

Anexo C

Distribución de la variable distancia

La distribución de la variable distancia se concentra en valores bajos, que corresponden, en su mayoría, a los puertos que presentan pesca artesanal y pesca industrial. De esta manera, según la definición de la variable dicotómica distancia, treinta y dos puertos artesanales se encuentran cerca de un puerto industrial, mientras que, 19 se encuentran lejos. En la figura C.1 se muestra el histograma de esta variable.

Figura C.1: Distribución de la variable distancia



Anexo D

Resultados del análisis agregado empleando la mediana

Se presentan los resultados del análisis agregado usando la mediana de la variable distancia (20 km), en lugar de la media (50 km).

Como se puede observar en la columna (c) del Cuadro D.1, los resultados son similares, ya sea que se utilice la media o la mediana de la variable distancia para construir la variable dicotómica que identifica a los puertos artesanales que se encuentran cerca de un puerto industrial.

Cuadro D.1: Resultados del análisis agregado empleando la mediana

	Variable dependiente: Ln (desembarque artesanal)			
	Estrategia empírica 1		Estrategia empírica 2	
	(a)	(c)	(a)	(c)
Desembarque industrial	-0.0552 (0.0642)	-0.0949 (0.0567)	-0.125** (0.0581)	-0.160*** (0.0523)
Desembarque industrial x distancia continua	0.0017*** (0.0004)		0.00157*** (0.0004)	
Desembarque industrial x distancia > 20 km		0.287*** (0.0656)		0.265*** (0.0641)
ONI			-0.291 (0.193)	-0.309 (0.194)
Constante	7.551*** (0.745)	7.354*** (0.635)	8.559*** (0.498)	8.407*** (0.380)
Número de observaciones	513	513	513	513
R^2	0.13	0.14	0.10	0.10
Efectos fijos por puerto artesanal	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos de año	Sí	Sí	No	No

Notas: Errores estándar robustos se presentan entre paréntesis.

***, ** y * denotan significancia al 1, 5 y 10 por ciento, respectivamente.