

ANÁLISIS DE LAS INTERRELACIONES ENTRE LA EVOLUCIÓN DE LA FLOTA ATUNERA ESPAÑOLA Y EL SECTOR CONSERVERO

JUAN JOSÉ GARCÍA DEL HOYO

Departamento de Economía, UNIVERSIDAD DE HUELVA, ESPAÑA
E-mail: hoyo@uhu.es

RAMÓN JIMÉNEZ TORIBIO

Departamento de Economía, UNIVERSIDAD DE HUELVA, ESPAÑA
E-mail: toribio@uhu.es

FÉLIX GARCÍA ORDAZ

Departamento de Economía, UNIVERSIDAD DE HUELVA, ESPAÑA
E-mail: felix@uhu.es

Recibido: 12 de Septiembre de 2019

Aceptado: 22 de Septiembre de 2019

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la evolución del sector conservero español, en general, y en particular, el de las conservas de tónidos, así como su interacción con la flota atunera congeladora. En este sentido, se detalla la evolución desde 1900 hasta la actualidad, los cambios experimentados y el desarrollo del subsector de conservas de tónidos. Esta industria ha demostrado ser lo suficientemente competitiva como para sobrevivir al proceso de globalización en comparación con todos los demás países europeos. Se muestran sus principales características, sus fortalezas y sus debilidades.

Se estudia la evolución y la situación actual de la producción, importaciones y exportaciones de atún en conserva, la evolución de la flota atunera y de las firmas armadoras, y de las sociedades participadas en terceros países.

En resumen, este estudio proporciona una descripción actual del sector de procesamiento de pescado y su evolución a lo largo de la historia. Se extraen conclusiones interesantes sobre la situación del sector, utilizando técnicas de análisis de causalidad con series temporales.

Palabras clave: Conservas de atún, Causalidad en sentido Granger, Método de Toda-Yamamoto, Flota Atunera Congeladora.

ABSTRACT

The objective of this paper is to analyse the fish processing sector in general, and, specifically looking at canned tuna. In this regard, the tuna canning industry and its market in Spain from 1900 to nowadays are described, being one of the most important in the world. This industry has proved to be competitive enough to survive the globalisation process as opposed to all other European countries. Its main characteristics, its strengths and its weaknesses are shown.

The evolution and the current situation of production, imports and exports of canned tuna are studied. Additionally, the evolution of the tuna fleet, ship-owning companies and joint ventures in third countries is presented.

To sum up, this study provides a current overview of the fish processing sector, and its evolution throughout history. Interesting conclusions are drawn about the situation of the sector using causality analysis techniques for time series.

Keywords: Canned Tuna, Granger Causality, Toda-Yamamoto Method, Tuna Freezer Fleet.

Clasificación JEL: Q22, C3, C4.

1. INTRODUCCIÓN

La producción de conservas de atún en España se sitúa en torno a 260 millones de Kg, representando el 66,7% de la producción de la UE y el 12,7% del total mundial, siendo el segundo país productor, detrás de Tailandia y por delante de Ecuador, Irán y Estados Unidos. Estos cinco países totalizan casi el 40% de la producción mundial de conservas de tónidos, donde también destacan Italia, Filipinas y México. Pero no sólo constituye España uno de los principales países productores, sino que, además, es uno de los principales consumidores, dado que el consumo aparente (producción + importaciones – exportaciones) se sitúa actualmente en unos 250.000 Tm, representando el 28,4% del consumo total de la UE y el 11,6% del conjunto mundial. A pesar de que estas cifras sean ya, por sí solas, significativas, la importancia que este producto tiene en la dieta de los españoles viene respaldada por alcanzarse un consumo per cápita de unos 6,2 Kg por habitante y año, cuatro veces el consumo medio de los restantes países de la UE, el triple de la media de la UE y unas 25 veces la media mundial. Pero no sólo es relevante la producción de conservas de atunes; España es una potencia mundial en la captura de tónidos, con unas capturas cercanas a 300.000 Tm/año, obtenidas por una flota atunera congeladora, integrada por buques que superan las 1.000 GT, que representa el 8% de la flota mundial, si bien, adicionando la flota controlada por empresas españolas pero con bandera de terceros países, se totalizan 53 grandes atuneros, representando el 13% de la flota global (Hamilton et al. 2011). De esta forma, no es extraño que las capturas españolas de tónidos constituyan el 5% del total mundial, y casi el 70% de las capturas del conjunto de la UE, en su mayoría de tónidos tropicales.

En este trabajo vamos a analizar la evolución histórica tanto de las actividades extractivas en España, del comercio exterior de tónidos, del consumo de las características de éste y, finalmente, la evolución del sector transformador. El objetivo final, tras la reconstrucción de series históricas, es analizar la interacción entre el sector extractivo y el sector transformador haciendo uso de técnicas econométricas de análisis de la causalidad en sentido Granger y, en concreto, de los procedimientos estándar propuestos en la literatura (Y.Toda and Taku Yamamoto 1995).

2. UNA APROXIMACIÓN HISTÓRICA

En este apartado trataremos de realizar una aproximación a las raíces de la expansión de la flota congeladora atunera y de la industria conservera sustentada en la producción de conservas de tónidos. En primer lugar, por razones cronológicas, abordaremos un segmento concreto, la captura de atún rojo mediante almadrabas y su transformación en conservas y, posteriormente, la expansión de las capturas de tónidos tropicales, y su transformación masiva, vinculada al crecimiento del consumo en el mercado español.

2.1. Almadrabas y conservas andaluzas

Las capturas de atún rojo (*Thunnus thynnus*) en el sur de la península ibérica tienen un carácter ancestral, encontrándose atestiguada su transformación tanto por los yacimientos arqueológicos de factorías ubicadas por todo el litoral como por diferentes textos clásicos. El atún en salmuera y las salazones – mojama – de los lomos, y la fabricación de otros productos como el garum o liquamen, se remontan, al menos, al primer milenio AC, constituyendo un artículo de exportación cuyo auge se extiende hasta las décadas finales del Imperio Romano (Bernal-Casasola et al. 2018; Grainger 2018). Aunque muy mermada, esa producción no desapareció con la ruina de la parte occidental del Imperio, sino que existen textos que nos permiten afirmar su persistencia, en mayor o menor medida, durante los periodos visigótico e islámico (Fita 1909; Maríezkurrena 1999), intensificándose notablemente con la conquista del suroeste peninsular por los reinos cristianos. Las capturas, masivas, se realizaban mediante “almadrabas de tiro”, bien descritas desde la antigüedad (Eliano 1984; Opiano 1990), cuyo uso se extendió hasta bien entrado el siglo XIX, cuando fueron sustituidas totalmente, no sin problemas (Miravent y Soler 1850; Fernández Duro 1866), por “almadrabas de buche”, similares a las actuales, calándose la primera en El Terrón (Huelva) a mediados del XVIII (Martín Sarmiento 1992). No obstante, la pesca también se realizaba con aparejo de mano y anzuelo, practicándose así en todo el Mediterráneo, persiguiendo a los cardúmenes los pescadores de las actuales provincias de Huelva y Cádiz hasta las actuales Islas Canarias (Atoche Peña 2006).

Tras la conquista castellana, la Corona otorgó a grandes familias nobiliarias la explotación de las almadrabas, de forma que los Guzmanes – Condes de Niebla y Duques de Medina-Sidonia – detentaron el

monopolio de la explotación de las almadrabas, tanto de Poniente como de Levante, en las costas andaluzas, manteniéndose esta situación hasta principios del XIX. Durante esta época, especialmente, durante el siglo XVI, las capturas de atunes en almadrabas fueron espectaculares, enriqueciendo a la Casa Ducal y convirtiéndose tanto en un producto de exportación al mercado italiano – en salmuera – como al interior de la península. Tras la liberalización del sector, la explotación almadrabra queda, en Cádiz, en manos de los gremios de mar, que se opusieron a la introducción de buches –mucho más eficientes, pero menos intensivos en mano de obra – mientras que, en Huelva, son compañías locales, que integran a empresarios de salazón e, incluso, al propio titular de la Casa Ducal, las que se hacen cargo del negocio.

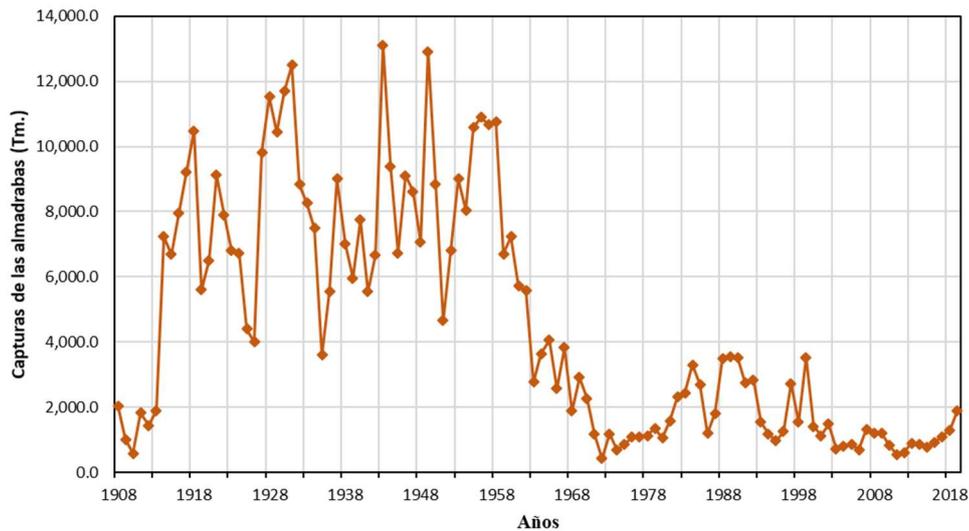


Figura 1. Evolución de las capturas de atún (Tm.) de las almadrabas españolas (1908-2019)

Pero durante la década de 1870, debido a malas temporadas de pesca en las almadrabas sicilianas, que fueron incapaces de satisfacer la demanda del mercado italiano, se instalan en Cádiz algunos empresarios italianos, de la mano de los cuales, comienzan a desarrollarse las primeras fábricas de conservas, tanto esterilizadas al vacío como en aceite o escabeche en barricas de madera (Ríos Jiménez 2005; Flores Moreno 2018). No son las primeras factorías conserveras españolas, dado que desde la década de 1830 existen pequeñas fábricas en el Cantábrico y Galicia (Carmona Badía 1985; Hombono 1993), poco especializadas y de pequeña dimensión, pero en cuyas elaboraciones el atún es meramente testimonial, aunque comenzaron a procesar ingentes cantidades de Albacora o Bonito del Norte (*Thunnus alalunga*).

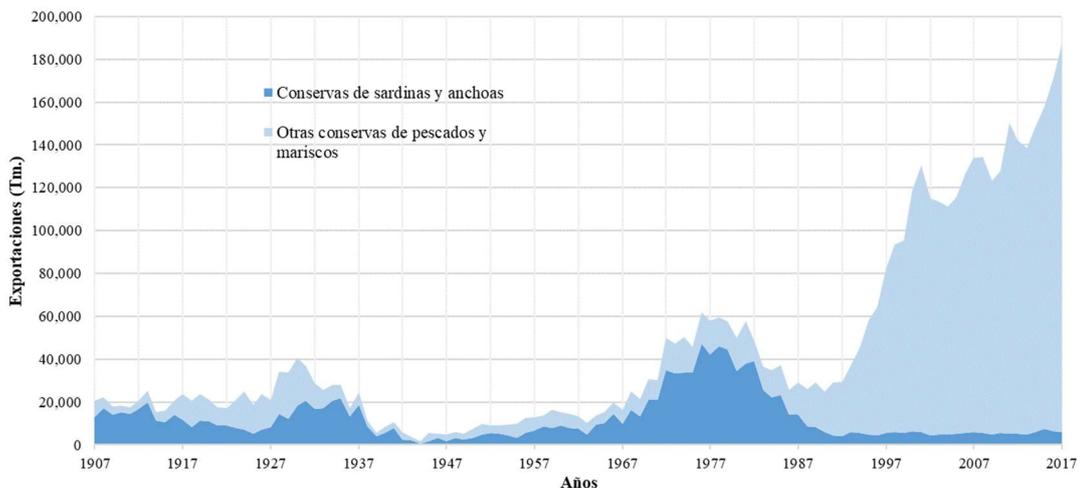


Figura 2. Evolución de las exportaciones españolas (Tm.) de conservas de pescado (1907-2017)

El papel de los empresarios italianos en el desarrollo de las conservas de atún en el Golfo de Cádiz llegó pronto a su fin y, hacia 1888, los empresarios almadraberos de Isla Cristina y Ayamonte no sólo habían comenzado a expandir sus negocios, sino que comienzan a hacerse con el control de las almadrabas gaditanas y, además, de la incipiente industria conservera asociada, de manera que, el complejo almadrabo-conservero, orientado a la captura y fabricación de conservas de atún con destino al mercado exterior (Italia y, en menor medida, Francia, Inglaterra y América latina), mantuvo prácticamente su exclusividad en la producción de conservas de túnidos hasta mediados de la década de 1960, con la excepción del procesado de bonito del norte (*Thunnus alalunga*) en el País Vasco, iniciado también a finales del XIX y el de túnidos, en general, en Canarias, cuyo desarrollo se inició durante la década de 1930 (Díaz de la Paz 2012).

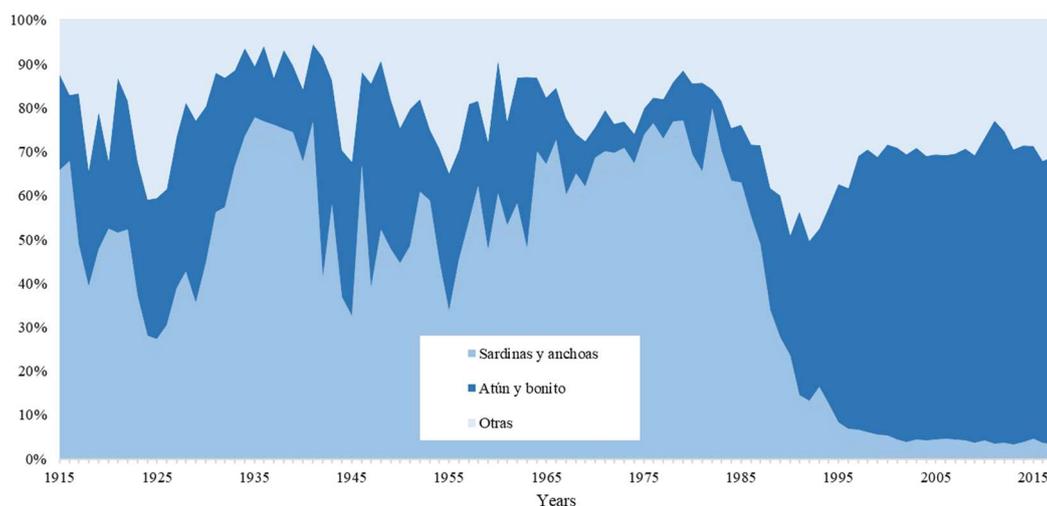


Figura 3. Evolución de la composición de las exportaciones españolas de conservas de pescado (1907-2017)

Además, en 1928, en plena Dictadura de Primo de Rivera, se constituye el Consorcio Nacional Almadrabero, agrupando a los concesionarios de almadrabas, quienes aportaron sus concesiones, sus activos, barcos y fábricas, de manera que, hasta su desaparición en 1972, la mayor parte de las capturas de atún rojo y la producción de conservas basadas éstas, se encuentran monopolizadas, procesando en sus fábricas de Ayamonte, Isla Cristina, Sancti Petri, Barbate y Tarifa, tanto la producción de las almadrabas como capturas realizadas en Canarias por buques de su propiedad. Mientras, el sector de las conservas del resto de España se concentraba en otras producciones: la sardina en Galicia y el bonito y la anchoa en el Cantábrico, sin desdeñar otras especies de peces (Caballa, Melva), moluscos y crustáceos. Las fábricas de los puertos del Golfo de Cádiz que no se integraron en el Consorcio se vieron forzadas, asimismo, a orientar su actividad desde 1928 a la elaboración de sardinas, caballas, melva, boquerón y berberecho, cuando antes de esa fecha, las almadrabas solían subastar en las lotas parte de su producción, facilitando el acceso a la materia prima a todo el sector. A partir de 1963, cuando comienza la expansión de la flota atunera congeladora, se producen dos hechos fundamentales. En primer lugar, se inicia la producción masiva de conservas de túnidos diferentes al atún rojo en todo el litoral español y, además, coincide con el colapso de las capturas de las almadrabas, pero, al no poder estas repercutir sobre el precio la escasez de materia prima, se produjo el hundimiento de los beneficios del Consorcio y la liquidación de éste en 1972. De hecho, la subsiguiente historia de las almadrabas andaluzas estará vinculada a la venta de atún rojo en fresco o congelado con destino al mercado japonés.

2.2. Capturas de túnidos tropicales

Aunque en las Islas Canarias están atestiguadas capturas significativas de túnidos desde finales del siglo XIX, la expansión de estas se produce durante los años veinte, originando una incipiente industria salazonera que, sin embargo, entró en crisis en 1930-1931. Tras la Guerra Civil (1936-1939) comienzan a consolidarse las primeras plantas conserveras, pero la flota local es incapaz de abastecer de forma continuada su producción, por su reducida dimensión. A mediados de la década de 1950 las conserveras canarias comienzan a contratar a barcos boniteros de cebo vivo del País Vasco, que quedaban inactivos tras la finalización de la campaña de Bonito del Norte o Albacora (*Thunnus alalunga*), que ya realizaban campañas en el Golfo de Cádiz contribuyendo a la sobreexplotación del atún rojo, para realizar campañas de pesca en aguas de África occidental (Ferrieros Lázaro 2013). Esta flota se abastecía del cebo en las aguas de Río de Oro, realizando la

pesca de atunes de listados (*Katsuwonus pelamis*) y, en menor medida, de rabiles (*Thunnus albacares*), patudos (*Thunnus obesus*) y en las aguas comprendidas entre Cabo Blanco y el Golfo de Guinea (Rodríguez-Roda, 1963). En 1960 empresas conserveras norteamericanas contratan a estos buques para su abastecimiento y, aunque significó un negocio ruinoso, despertó el interés en algunos armadores para construir nuevas embarcaciones, pero ahora utilizando artes de cerco, con sistemas de congelación a bordo. La primera empresa que intentó dedicarse a la pesca de túnidos tropicales con arte de cerco fue la viguesa P.E.S.C.A.T.U.N. que, en 1961, botó dos barcos para dedicarlos a esta pesquería. Pero esa primera experiencia fue un fracaso, dado que uno de los barcos se hundió al llegar al caladero y los rendimientos no fueron los esperados.

Estas iniciativas, más o menos exitosas, fueron suficientes para que algunos armadores bermeanos, seguidos de gallegos y andaluces, considerasen la posibilidad de reconvertir su actividad hacia modernos buques de cerco congelador, iniciando la expansión de un segmento de flota que, hoy por hoy, es el único de la Flota de Gran Altura que mantiene su actividad en una escala análoga a la de los años de mayor esplendor pesquero español, de forma que si en 1964 había 6 buques atuneros congeladores que desplazaban 1558 GT, en 1974 la flota estaba ya integrada por 32 unidades con 24.679 GT, alcanzando en 2004 las 40 embarcaciones con 88.250 GT. Pero, además, considerando las embarcaciones otrora españolas que han sido exportados a Sociedades Mixtas y aquellos buques extranjeros controlados por las empresas nacionales, la flota de buques atuneros congeladores controlada por armadores españoles se situaba en 2017 en 67 embarcaciones y cerca de 165.000 GT, más del 10% de la flota mundial de buques congeladores.

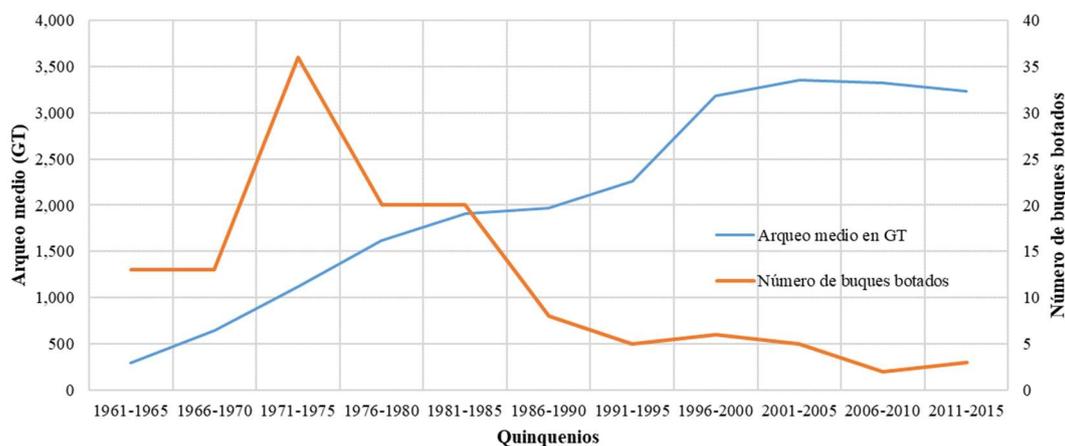


Figura 4. Número de buques botados por quinquenio y su arqueo medio (GT)

Estos buques comenzaron a operar en aguas cercanas al Golfo de Guinea y caladeros de África occidental, pero en 1984 comienzan a expandir su actividad hacia el Océano Índico y, finalmente, hacia el Pacífico desde 1998. En conjunto la flota española realizó unas capturas en 2018 de 238.564 Tm, de las que el 63,5% correspondían al Índico y el 36,9% a las aguas próximas a África occidental. La mayor parte de las capturas (61,8%) corresponden al Listado o Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*), al Rabil o Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) – que representa el 28,6% - y al Patudo o Bigeye tuna (*Thunnus obesus*), con un 9,4%, correspondiendo el resto a otras especies de túnidos. En conjunto ello representa el 4% del total mundial de capturas de túnidos (Véase la Figura 5).

Los primeros buques atuneros congeladores de cerco fueron de reducida dimensión, en el intervalo 180-380 GT, encargados por empresarios individuales, pero dada la enorme rentabilidad de estas primeras campañas, pronto comienzan a construirse buques de mayor dimensión, como el “Sarasua”, con 1.477 GT, botado en 1967 y basado en Huelva, a que siguen otros como el “Costa de Marfil”, el “Sol de Ipanema” o el “Sol de Copacabana”, botados entre 1971 y 1972, así como embarcaciones medianas encargadas por las firmas bermeanas – ya casi todas sociedades – como el “Beti-Alai”, “Juan de Akurio” o el “Txori”. Los buques dados de baja se vendieron muy pronto a empresas conserveras de Huelva y Lanzarote, reconvertidos a la pesca de sardinas en el Banco Sahariano. A finales de los setenta los buques botados se acercaban a capacidades medias de 2.000 GT, como el “Almadraba Dos”, o algunos de los de la firma Albacora.

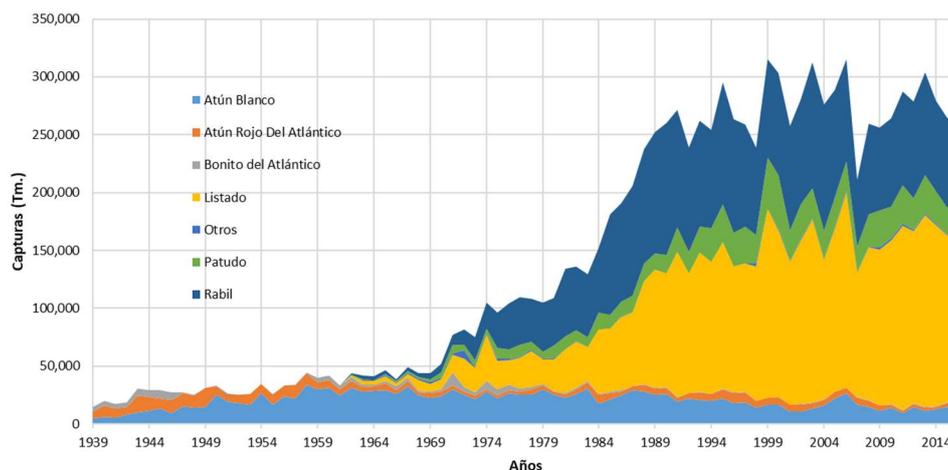


Figura 5. Capturas españolas de tónidos (1939-2016)

A partir de los años noventa comienzan a construirse buques con mucha mayor dimensión, superando muchos las 4.000 GT, como el “Albacora” o el “Albacora Uno”, de forma que a partir de 1995 prácticamente todos los buques construidos superan las 3.000 GT. En la Figura 4 hemos representado la evolución del número de buques botados en cada quinquenio, así como de su arqueo medio, comprobándose como de unas 35 unidades quinquenales construidas a principios de los setenta, ese número se ha ido reduciendo hasta situarse de poco menos que un buque por año o cinco buques por quinquenio. Por el contrario, la dimensión media medida en GT, no ha cesado de incrementarse, pasando de 646 GT entre 1966 y 1970 hasta situarse por encima de las 3.000 GT desde 1996-2000.

Ese desarrollo, además, se vio auspiciado por el incremento de la demanda de conservas de tónidos que, a medio plazo, se convertirían en el producto hegemónico del sector conservero español. La reducción de la producción almadrabra y de las costeras cantábricas habían encarecido la materia prima hasta el punto de provocar que las conservas españolas de atún se convirtiesen en un producto casi de lujo. Algunos industriales obtuvieron en 1961 autorizaciones para la importación de contingentes de atún congelado sin arancel, generalizándose a partir de entonces las importaciones libres de arancel con destino a la industria transformadora; en 1963 se importaron 1.028 Tm de tónidos, en 1973 ya ascendían a 7.526 Tm y en 1983 a 23.220 Tm, impulsando a la industria conservera que en gran medida reorientó su actividad hacia las especies de tónidos tropicales y el atún blanco, de manera que si en 1963 las conservas de tónidos representaban el 18,5% del valor de la producción, en 1980 superaban el 40% y en 2010 el 60% de la producción del sector conservero español.

Pero no sólo nos hemos convertido en un país importador de tónidos, sino que gran parte de la producción española se exporta, tanto congelada como una vez transformada, mientras que también se realizan ingentes importaciones de conservas de atunes y “lomos de atún” que, posteriormente son transformados y destinados al mercado español y la exportación. De hecho, como se verifica en la Figura 2, hay tres periodos de expansión de las conservas de pescado en España. El primero, entre 1905 y 1921 está asociado a la exportación de conservas de sardinas tanto de Galicia, en primer lugar, como de Andalucía occidental; el segundo, que le sigue en el tiempo, se asocia a las exportaciones de conservas de atún rojo producidas por las almadrabas andaluzas, y que se extiende desde finales de la década de 1910 hasta finales de los años 20, en tercer lugar, desde principios de la década de 1960 hasta los primeros años de la de 1980, tiene lugar la expansión de las conservas de sardina de Canarias con destino a los mercados de África Occidental y, finalmente, desde dicha década hasta la actualidad, un tremendo crecimiento de las conservas de tónidos que, con 2.187 Tm. representaban apenas el 7% de las conservas exportadas en 1970, creciendo hasta las 6.864 Tm y un 27% de las exportaciones de conservas en 1990, y en la actualidad, con 122.913 Tm. que representa el 65,7% de las exportaciones de conservas de pescado y marisco.

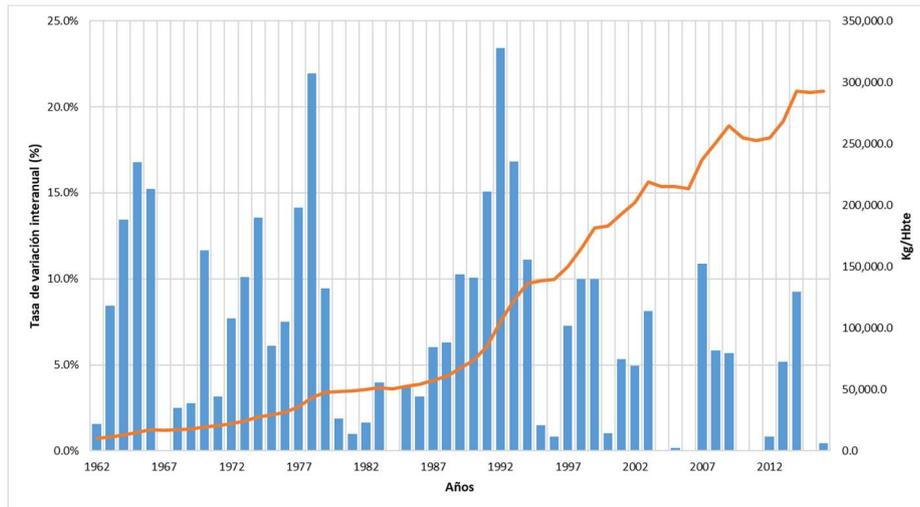


Figura 6. Consumo aparente de conservas de tónidos (Tm.) en España y tasa de variación interanual (%)

En conjunto, las importaciones españolas de atunes se situaron en 2018 en 216.409 Tm. en peso equivalente a vivo, mientras que las exportaciones se situaron en 264.889 Tm de peso vivo equivalente. A ello hay que sumar el comercio exterior de conservas de atún, con 128.297 Tm importadas y 101.537 Tm exportadas, todo ello en peso equivalente vivo, si bien los factores de conversión utilizados para cada producto y forma de presentación, los de EUMOFA, pueden estar infravalorando estas magnitudes, dado que las conservas españolas en aceite, el producto hegemónico, suelen tener una mayor proporción de carne de atún que las de otros países europeos.

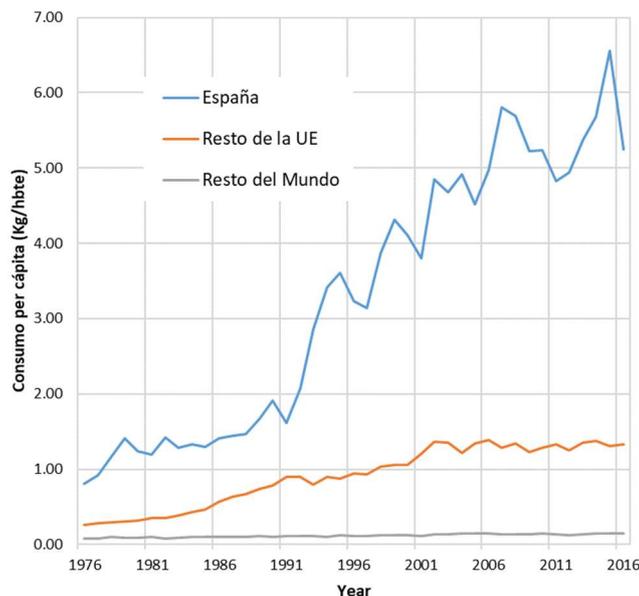


Figura 7. Consumo aparente de conservas de tónidos (Tm.) en España, la UE y el resto del Mundo

De esta forma, el consumo del mercado español puede cifrarse en torno al 18% del total de las capturas mundiales, mientras que las capturas de la flota española representan el 6% de esta magnitud, con un consumo per cápita que casi triplica al de la UE, con 7,4 kg por persona y año en 2017. Casi el 80% de este consumo se realiza en forma de conservas, cuyo mercado se expandió de forma progresiva desde finales de la década de los setenta y hasta principios de los noventa del pasado siglo a causa de las agresivas campañas publicitarias realizadas por las principales marcas del sector. Como se evidencia en la Figura 7, el consumo aparente per cápita de conservas de atún representa, en la actualidad, casi cuarenta veces la media mundial y cuatro veces la media de la UE, cuando a finales de los setenta, aunque relevante, sólo suponía diez veces la media mundial y tres veces la media de los países que actualmente conforman la UE.

Lógicamente, la importancia de los sectores extractivos y transformador vinculados a los tónidos, justifica la necesidad de analizar las interrelaciones entre las principales magnitudes e indicadores vinculados a estas

actividades. Ese es, precisamente, el objetivo de este trabajo, analizar las interrelaciones entre el sector extractivo, el sector transformador y el mercado en España, utilizando para ello series temporales anuales para el periodo 1963-2018, extraídas de diferentes fuentes estadísticas, a las que aplicaremos técnicas econométricas convencionales de análisis de causalidad (Y.Toda and Taku Yamamoto 1995). Los resultados de este análisis nos permitirán confeccionar un mapa conceptual de las relaciones existentes que facilite la comprensión de los fenómenos vinculados a la expansión de esta modalidad y del mercado español de las conservas de atún.

3. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA UTILIZADA

Las series utilizadas corresponden a las siguientes aspectos: a) Evolución de la flota pesquera de buques atuneros congeladores, tanto con bandera española, como la exportada a sociedades mixtas y la extranjera bajo control de empresas españolas; b) Evolución de las capturas de túnidos de la flota considerada y de otros segmentos; c) Evolución de la producción de conservas y de la estructura del sector conservero español; d) Evolución del comercio exterior de túnidos tanto en fresco, como refrigerados y congelados así como del comercio exterior de conservas y transformados de túnidos.

A partir de dichas series hemos obtenido información sobre consumos aparentes en términos absolutos y por habitante, así como otras magnitudes relativas a la dimensión del mercado, a la estructura del sector extractivo, a la configuración del sector conservero y a otros aspectos relacionados. Por el interés que puede tener para validar los resultados de este trabajo, comentaremos a continuación las fuentes utilizadas, el tratamiento realizado para su confección y, en su caso, las hipótesis que hemos debido establecer para poder disponer de series relativamente homogéneas y comparables.

a) Sobre la flota pesquera

Se ha confeccionado una base de datos con registros anuales, para el periodo 1963-2018 de todas las embarcaciones dedicadas a esta modalidad. Esta información integraba características técnicas, empresa armadora y grupo empresarial de pertenencia, asociación, puerto base, caladero, códigos identificativos y cambios de nombre. En total ello ha supuesto un conjunto de 2.060 registros para la flota con bandera española, 762 para la flota exportada a sociedades mixtas o empresas pesqueras conjuntas, y otros 584 registros para la flota extranjera controlada por empresas españolas. Para poder confeccionar esta base de datos hemos utilizado diferentes fuentes estadísticas impresas:

- “La Flota Pesquera Española”, desde 1965 a 1972, que contiene tablas agregadas por segmentos de arqueo, edades de buques y distrito marítimo del puerto base, así como listados de la flota embarcación a embarcación.
- “Lista Oficial de Buques”, desde 1963 a 2017, con listados de embarcaciones, con características técnicas, astillero, códigos identificativos y empresa armadora.
- Tablas para el segmento de la Flota de Cerco Congelado contenidas en la publicación “Anuario de Pesca Marítima” entre 1973 y 1986, que también las presentaba agregadas por segmentos de arqueo, de edades y de distrito marítimo del puerto base.

En las fuentes anteriores el arqueo aparece expresado en TRB por lo que para aquellas embarcaciones que no figuran en otras fuentes por haber desaparecido, se ha estimado el arqueo expresado en GT mediante regresiones.

Además, se ha utilizado diferentes bases de datos disponibles, comenzando con el Censo de la Flota Pesquera Operativa, el Fichero Comunitario de Buques, las bases de datos de los diferentes organismos de gestión (ICCAT, IOTC, WCPFC, IATTC), así como diferentes webs privadas relativas a flotas y buques, incluyendo las de las firmas armadoras y asociaciones del sector. Con todo ello no sólo se han elaborado series del número de unidades, arqueo en GT o potencia de los motores, sino también algunos indicadores del grado de concentración del sector. La base de datos se ha confeccionado con la flota existente a 31 de diciembre de cada año, por lo que para evitar posibles problemas de imputación temporal también hemos promediado dichas series para ubicarlas a mediados de cada año.

b) Capturas

Las capturas de la flota se han obtenido de las bases de datos de los principales organismos de gestión de los caladeros donde opera la flota. En ocasiones hemos debido acudir a informes impresos generados por dichos organismos. No sólo se han contemplado de forma diferenciada las capturas de la flota de cerco

congelador, sino también las de otros segmentos, desde las tradicionales almadrabas, pasando por palangreros, la flota de cebo vivo y cerqueros de pequeña dimensión que operan en el Mediterráneo. Se han obtenido series en peso vivo para cada especie, caladero y segmento de flota. Las series de capturas y pesca desembarcada publicadas por las autoridades españolas – “Estadísticas de Pesca”, entre 1963 y 1972; “Anuario de Pesca Marítima”, 1973-1986; datos dispersos del INE y Estadísticas pesqueras difundidas por la web del Ministerio de Agricultura no se han considerado, dada su discontinuidad, los cambios metodológicos y su excesiva agregación, aunque se han usado para verificar las series generadas por los organismos de gestión y por FAO.

c) Producción de conservas

Las series relativas a la producción de conservas se han extraído de las fuentes oficiales. Para el periodo 1963-1978 se ha utilizado la publicación “Estadísticas de la Industria Derivada de la Pesca”, del Instituto Nacional de Estadística (INE). Para el periodo 1979-1992 se han extraído las series de la “Encuesta Industrial”, también del INE, mientras que desde 1993 a la actualidad la información es la obtenida de la “Encuesta Industrial de Productos”, elaborada por el mismo organismo. Debido a la agregación de esta última fuente, en las series se han considerado conjuntamente conservas de atún y bonito. Otras series que suelen ser utilizadas, las de la patronal del sector ANFACO, han sido desestimadas tanto por comenzar en un momento tardío, en 1986, como por no disponer información acerca de la metodología o de la muestra utilizada para su confección. Asimismo, se han extraído de dichas publicaciones información relativa a horas trabajadas en el sector, número de empresas y número de trabajadores, con las que se han elaborado diferentes indicadores.

d) Comercio exterior

Para la obtención de las series de comercio exterior, tanto de peces en fresco, refrigerado o congelado, como de conservas y otros transformados, hemos acudido a las publicaciones anuales “Estadística del Comercio Exterior de España” entre 1963 y 1967 y a la serie que la continúa, “Estadística del Comercio Exterior de España. Comercio por producto y por países en Nomenclatura de Bruselas”, para 1968-1987. Para el resto de la serie se han utilizado las bases de datos de la Agencia Tributaria y su resumen disponible en la base de datos DataComext del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Todas las cantidades en peso para los diferentes formatos y especie, se han convertido en peso vivo equivalente a través de los factores de conversión publicados por el Observatorio Europeo del Mercado de los Productos de la Pesca y la Acuicultura (EUMOFA). Además, en las series de importaciones de atunes no transformados, hemos eliminado los registros cuyo país de origen era “Pesca de Altura”, que se incorporaron entre 1988-1994, dado que dichas cantidades corresponden en realidad a pesca capturada por la flota española y desembarcada en puertos no nacionales para su remisión en cargueros a España. Todas las series monetarias se han expresado en euros constantes, utilizando como deflactor el IPC (2016=100). En conjunto se han utilizado 57 series de las diferentes magnitudes físicas y monetarias, aunque sólo mencionamos en el trabajo aquellas en las que se han detectado relaciones significativas.

4. METODOLOGÍA

El concepto de causalidad de Granger fue introducido en uno de sus trabajos (Granger 1969). De acuerdo con éste, la causalidad en el sentido de Granger se define como sigue: “Decimos que Y_t está causando X_t si somos capaces de predecir mejor X_t utilizando toda la información disponible que si se hubiera utilizado la información con excepción de la de Y_t ”. En otras palabras, si se obtienen mejores predicciones de una serie temporal Y teniendo en cuenta toda la información pasada que pueda influir en dicha variable que considerando la misma información pero sin incluir la serie temporal X , entonces se puede afirmar que X causa en el sentido de Granger a Y . Por tanto, X causa en el sentido de Granger a Y si cuando se considera la información pasada de la variable X , se mejora la predicción realizada para la variable Y .

Una vez definido el concepto de causalidad de Granger, para analizar la relación de causalidad entre las variables consideradas, en este trabajo se ha empleado el contraste de causalidad a largo plazo establecido por Toda y Yamamoto (1995). Este procedimiento permite contrastar la causalidad en el sentido de Granger evitando las consecuencias no deseables asociadas con las propiedades de potencia y tamaño de los contrastes de raíces unitarias y cointegración (Zapata and Rambaldi 1997). Por tanto, cabe la posibilidad de que se pudieran llevar a cabo inferencias estadísticas incorrectas sobre la relación de causalidad entre las variables sencillamente por la sensibilidad de los contrastes de raíces unitarias o cointegración debido a las propiedades de potencia y tamaño antes indicadas. Las principales ventajas de esta metodología son que no es necesario para su aplicación un conocimiento previo del rango de cointegración y, por otro lado, su implementación no

es excesivamente compleja. En este sentido, el procedimiento de Toda y Yamamoto (1995) requiere realizar los siguientes pasos:

1. Determinar el orden de integración de las series temporales. Para ello, en este trabajo se ha empleado el contraste de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) (Dickey y Fuller 1981). Este contraste se ha llevado a cabo sobre las series temporales en niveles y las series en primeras diferencias. Igualmente, es conveniente comentar que se ha utilizado el criterio de información de Hannan-Quinn para seleccionar el número de retardos a incluir en las regresiones auxiliares del contraste. De esta manera, la inclusión de estos retardos nos permite garantizar que los residuos de las regresiones auxiliares sean ruido blanco.
2. Obtener el orden máximo de integración (d_{\max}) del conjunto de las variables consideradas.
3. Estimar un modelo VAR con las variables en niveles.
4. Determinar el número de retardos óptimo del modelo VAR (k). Para ello, se ha utilizado el Criterio de Información de Akaike.
5. Verificar que el modelo VAR está correctamente especificado. Para ello, se ha comprobado la ausencia de correlación serial en los residuos mediante un contraste multivariante LM (Johansen 1995).
6. Estimar un modelo VAR de orden $k+d_{\max}$. De esta forma los estadísticos habituales del contraste de causalidad de Granger tienen la distribución estándar asintótica (Wolde-Rufael 2005).
7. Contrastar la existencia de causalidad de Granger. Para un modelo VAR con dos variables:

$$\begin{aligned} X_{1t} &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} X_{1,t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \alpha_{2j} X_{1,t-j} + \sum_{i=1}^k \phi_{1i} X_{2,t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \phi_{2j} X_{2,t-j} + \varepsilon_{1t} \\ X_{2t} &= \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} X_{2,t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \beta_{2j} X_{2,t-j} + \sum_{i=1}^k \phi_{1i} X_{1,t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \phi_{2j} X_{1,t-j} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (1)$$

Para contrastar que X_2 no causa en el sentido de Granger a X_1 , contrastaremos la restricción $\phi_{1i} = 0 \forall i$. Del mismo modo, para contrastar que X_1 no causa en el sentido de Granger a X_2 , contrastaremos la restricción $\phi_{11} = 0 \forall i$. Para llevar a cabo estos contrastes se realiza un contraste modificado de Wald basado en estimaciones Mínimo Cuadráticas Ordinarias (MCO) del modelo aumentado (Dolado and Lütkepohl 1996) expresado en la ecuación (1).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se ha señalado anteriormente, para aplicar el procedimiento de Toda y Yamamoto (1995), en primer lugar, se ha procedido a analizar el orden de integración de las series temporales objeto de este estudio mediante el contraste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) (Dickey y Fuller 1981). Este contraste se ha realizado tanto sobre las series en niveles como en primeras diferencias. Teniendo en cuenta los resultados presentados en la Tabla 1¹, se concluye que la mayoría de las series son $I(1)$, es decir, tienen una raíz unitaria. Estas series temporales son: CA, CAC, CACYF, CAES, CAR, CCQ, CCQH, CT, ECP, ECQ, ECV, GTE, GTEECNM, GTEENM, GTENM, GTES, GTEX, GTMC, GTME, GTMEECNM, GTMEENM, GTMENM, HTEST, ICQ, ICV, IQV, POEST, QPCAB y VPCAB. Por otro lado, la serie temporal GTC es $I(2)$, o sea, presenta dos raíces unitarias. Finalmente, las series temporales CACSK, EPV, EQV, EVV, GTMEE, GTMEX, HTT, IVV, NEST y VMT son $I(0)$ y, en consecuencia, son estacionarias.

Posteriormente, tras obtener el orden de integración de las series se ha estimado los modelos VAR con las variables en niveles. Para ello, se ha incluido una constante en los modelos como componente determinista. Para calcular el número de retardos a introducir en los modelos VAR, en general se ha empleado el criterio de información de Akaike (Lütkepohl 1993). Sin embargo, en aquellos casos en los que el modelo VAR seleccionado a través de este criterio ha mostrado problemas de autocorrelación serial, se ha cambiado el número de retardos a introducir hasta tener un modelo que fuese válido.

¹ En la Tabla 1, únicamente se han incluido aquellas variables que intervienen en relaciones de causalidad que han sido significativas a un nivel de significación del 1%.

Tabla 1. Contraste de Dickey-Fuller Aumentado

Variable	Modelo	Nº de retardos	Estadístico t	Variable	Modelo	Nº de retardos	Estadístico t
CA	τ_{μ}	2	-1,43	Δ CA	τ_{μ}	1	-7,68***
CAC	τ_{μ}	2	-1,57	Δ CAC	τ	0	-10,51***
CACSK	τ_{τ}	0	-4,43***	Δ CACSK	τ_{μ}	1	-8,86***
CACYF	τ_{μ}	0	-1,77	Δ CACYF	τ	0	-7,39***
CAES	τ_{τ}	2	-2,67	Δ CAES	τ_{μ}	1	-9,36***
CAR	τ_{μ}	2	-1,47	Δ CAR	τ_{μ}	1	-7,69***
CCQ	τ	3	0,54	Δ CCQ	τ	2	-3,26***
CCQH	τ_{τ}	3	-2,03	Δ CCQH	τ_{μ}	2	-6,17***
CT	τ	2	2,06	Δ CT	τ_{μ}	1	-11,40***
ECP	τ_{τ}	0	-2,44	Δ ECP	τ	0	-9,22***
ECQ	τ_{τ}	0	-1,65	Δ ECQ	τ_{τ}	1	-6,74***
ECV	τ_{τ}	0	-1,83	Δ ECV	τ_{τ}	1	-7,00***
EPV	τ_{τ}	2	-3,66**	Δ EPV	τ	5	-2,39**
EQV	τ_{τ}	0	-5,21***	Δ EQV	τ_{μ}	4	-6,07***
EVV	τ_{τ}	0	-4,45***	Δ EVV	τ_{μ}	3	-6,13***
GTC	τ_{τ}	5	-2,46	Δ GTC	τ	4	-1,19
GTE	τ_{μ}	1	-2,40	Δ GTE	τ_{τ}	1	-4,87***
GTEECNM	τ_{μ}	0	-1,43	Δ GTEECNM	τ_{μ}	0	-8,14***
GTEENM	τ_{μ}	1	-2,35	Δ GTEENM	τ_{τ}	0	-8,75***
GTENM	τ_{μ}	0	-2,37	Δ GTENM	τ_{τ}	0	-9,24***
GTES	τ_{τ}	0	-2,76	Δ GTES	τ_{μ}	0	-9,44***
GTEX	τ_{τ}	3	-3,07	Δ GTEX	τ_{μ}	1	-4,48***
GTMC	τ_{μ}	2	-1,43	Δ GTMC	τ_{μ}	1	-5,79***
GTME	τ_{τ}	3	-2,64	Δ GTME	τ_{μ}	1	-5,01***
GTMEE	τ_{μ}	2	-2,98**	Δ GTMEE	τ_{τ}	1	-5,32***
GTMEECNM	τ_{μ}	0	-1,24	Δ GTMEECNM	τ_{τ}	0	-7,84***
GTMEENM	τ_{μ}	0	-1,08	Δ GTMEENM	τ_{μ}	0	-7,24***
GTMENM	τ_{τ}	0	-2,06	Δ GTMENM	τ_{μ}	0	-6,90***
GTMEX	τ_{τ}	1	-6,17***	Δ GTMEX	τ_{μ}	5	-4,93***
HTEST	τ_{μ}	1	-2,53	Δ HTEST	τ	0	-10,80***
HTT	τ	0	-1,78*	Δ HTT	τ	0	-5,77***
ICQ	τ_{τ}	2	-0,24	Δ ICQ	τ_{τ}	1	-7,06***
ICV	τ_{τ}	4	1,11	Δ ICV	τ_{τ}	0	-9,47***
IQV	τ_{τ}	0	-2,72	Δ IQV	τ	0	-8,82***
IVV	τ_{τ}	0	-3,87**	Δ IVV	τ	1	-7,87***
NEST	τ_{μ}	1	-3,45**	Δ NEST	τ_{τ}	0	-9,31***
POEST	τ_{μ}	1	-2,54	Δ POEST	τ	0	-11,07***
QPCAB	τ_{τ}	0	-2,37	Δ QPCAB	τ_{μ}	0	-9,24***
VMT	τ_{τ}	1	-5,16***	Δ VMT	τ_{μ}	3	-6,53***
VPCAB	τ_{τ}	0	-2,46	Δ VPCAB	τ_{μ}	1	-6,49***

Nota: Los valores críticos proceden de MacKinnon (1996).

* Estadístico significativo al 10%. ** Estadístico significativo al 5%. *** Estadístico significativo al 1%.

Modelo: τ_{τ} indica que la regresión auxiliar del contraste de Dickey-Fuller Aumentado incluye una constante y una tendencia; τ_{μ} indica que sólo incluye una constante; τ indica que no incluye ninguna componente determinista.

Para seleccionar del número de retardos de la regresión auxiliar se ha empleado el criterio de información de Hannan-Quinn.

Número máximo de retardos = 5.

En la Tabla 2² se muestra para cada modelo VAR considerado el número de retardos (k) incluidos, los contrastes multivariantes LM de autocorrelación hasta el orden 1 y hasta el orden 5 (Johansen 1995), así como el orden máximo de integración de sus variables (d_{\max}). Los resultados indican que los modelos están correctamente especificados para un nivel de significación del 5%.

Tabla 2. Contrastes multivariantes de validación de los modelos

Relaciones de variables	Nº de retardos (k)	Autocorrelación (contraste LM) hasta el orden 1	Autocorrelación (contraste LM) hasta el orden 5	d_{\max}
CA/ICQ	4	2,68	8,44	1
CA/ICV	6	1,80	2,86	1
CAC/ICQ	4	4,00	3,00	1
CAC/ICV	15	7,83	3,15	1
CAC/PCAB	5	3,01	2,16	1
CACSK/ICQ	4	2,53	2,58	1
CACSK/ICV	6	0,94	7,91	1
CACSK/IVV	2	6,15	7,80	0
CAES/ICV	14	7,58	3,21	1
CAES/IVV	7	5,76	4,70	1
CAR/ECV	10	4,96	8,00	1
CAR/ICQ	4	1,87	5,41	1
CAR/ICV	6	1,01	2,23	1
CCQ/ICQ	5	6,49	3,33	1
CCQ/ICV	10	2,65	3,97	1
CCQ/PCAB	5	0,79	5,83	1
CCQH/CA	9	8,24	4,69	1
CCQH/CAR	10	5,56	2,61	1
CCQH/ECQ	10	3,93	4,02	1
CCQH/ICQ	13	6,21	6,33	1
CCQH/ICV	4	5,04	5,03	1
CT/ECP	4	2,96	2,08	1
CT/ECQ	7	5,75	1,17	1
CT/PCAB	7	2,45	2,62	1
ECQ/CAES	8	4,01	8,5	1
ECV/ICV	5	7,21	5,67	1
EQV/EPV	2	8,82	1,22	0
GTC/EVV	4	2,52	0,62	2
GTC/IQV	5	5,79	2,56	2
GTC/IVV	2	3,68	5,14	2
GTC/QPCAB	6	5,43	4,18	2
GTC/PCAB	4	4,85	2,92	2
GTE/EVV	4	5,08	4,88	1
GTEECNM/CAC	2	0,27	3,04	1
GTEECNM/EQV	6	1,28	3,95	1
GTEENM/EQV	6	4,24	3,97	1
GTEENM/EVV	5	8,36	5,78	1

² En la Tabla 2, solamente se han incluido aquellos modelos VAR cuyas variables dan lugar a relaciones de causalidad que han resultado ser significativas a unos niveles de significación del 1%.

GTENM/CACYF	4	4,88	2,63	1
GTES/ICV	5	5,82	2,9	1
GTEX/CT	7	5,27	6,82	1
GTEX/ICQ	8	8,22	2,17	1
GTEX/ICV	8	3,45	5,87	1
GTMC/EVV	3	2,10	0,77	1
GTMC/IQV	3	4,21	2,02	1
GTMC/IVV	3	2,23	5,93	1
GTME/CACYF	4	4,81	0,97	1
GTMEE/CACYF	4	3,58	1,06	1
GTMEECNM/CA	1	4,70	2,74	1
GTMEECNM/IVV	1	1,54	2,79	1
GTMEENM/IVV	3	7,21	4,96	1
GTMENM/CACYF	5	0,91	1,30	1
GTMENM/ICQ	3	1,29	1,25	1
GTMENM/IVV	3	4,87	5,69	1
GTMEV/EVV	3	8,12	6,58	0
GTMEV/IVV	4	4,20	2,39	0
HTT/VPCAB	3	2,07	1,54	1
ICQ/CAES	14	8,10	4,88	1
ICQ/HTEST	3	5,73	3,17	1
ICQ/NEST	3	4,18	7,67	1
ICQ/POEST	5	1,72	4,48	1
ICQ/VMT	9	3,56	10,15	1
IQV/POEST	6	1,55	0,21	1
QPCAB/CAES	6	3,21	6,05	1
QPCAB/GTES	6	2,88	5,05	1
QPCAB/ICQ	11	7,08	5,7	1
QPCAB/IQV	4	2,67	2,51	1
QPCAB/NEST	6	5,86	1,75	1
QPCAB/VMT	6	3,43	8,14	1
VMT/ICV	4	4,48	3,95	1
VMT/IVV	10	2,87	9,21	0

Nota: * Estadístico significativo al 5%.

Tras verificar la validez de los modelos considerados se ha procedido a llevar a cabo los contrastes de causalidad del procedimiento de Toda-Yamamoto. En la Tabla 3, se muestran las relaciones que han resultado ser significativas para unos niveles de significación del 1%. En dicha tabla, las variables causa aparecen por filas y las variable efecto por columna. Con estos resultados podemos realizar algunos comentarios e interpretaciones sobre las implicaciones económicas de las relaciones de causalidad detectadas.

Los resultados principales de las interacciones detectadas se muestran en forma de grafo con arcos dirigidos (Figura 8) en el que se recogen las relaciones más relevantes al 1% de significación. Los nodos fuentes más relevantes son el consumo aparente total de tñidos (CT) y el consumo aparente total de conservas de tñidos (CCQ). El primero influye decisivamente en la cantidad de exportaciones de conservas (ECQ), el precio de dichas exportaciones (ECP) el Valor de la producción de conservas de tñidos (VPCAB). El segundo, por su parte, influye también sobre el VPCAB y sobre el peso de importaciones de conservas (ICQ). Ello es lógico, el consumo de conservas de tñidos creció enormemente a finales de los setenta, debido, como hemos visto, por la introducción de las primeras latas circulares, en vez de las ovaladas tradicionales, así como por la

dimensión media de las empresas conserveras media por el tamaño medio de la platilla (POEST). QPCAB, además, es influida o causada significativamente por el arqueo medio de la flota española por empresa armadora (GTES), magnitud que constituye un nodo fuente y que mide el grado de concentración del sector extractivo español; pero también es causada por la variable Ventas medias por empresa conservera (VMT), otro nodo fuente que, a su vez también es causa de la variable Peso de las Importaciones de Conservas (ICQ).

Esta última variable (ICQ) es, además, el nodo cuyo grado total de interrelaciones es mayor, dado que posee un grado de entrada seis en el grafo y un grado de salida de cinco relaciones. Así, las importaciones de conservas (ICQ) es causada por las capturas medias por empresa armadora (CAES), por el número de empresas existentes en el sector conservero español (NEST), por el tamaño medio de la platilla de las empresas conserveras (POEST), por las ventas medias por empresa conservera (VMT), por las horas trabajadas en el sector conservero (HTEST) y por el consumo de conservas en España (CCQ). A su vez, es causa significativamente de las capturas totales de túnidos (CA), de la capacidad media de la flota española o en sociedades mixtas (GTMENM), del peso de la producción de conservas (QPCAB), de las capturas medias por empresa armadora (CAES) con la que mantiene una doble relación de causalidad, así como de la captura total de túnidos tropicales (CAR) que también se ve influida por el Valor de la Exportaciones de Conservas (ECV).

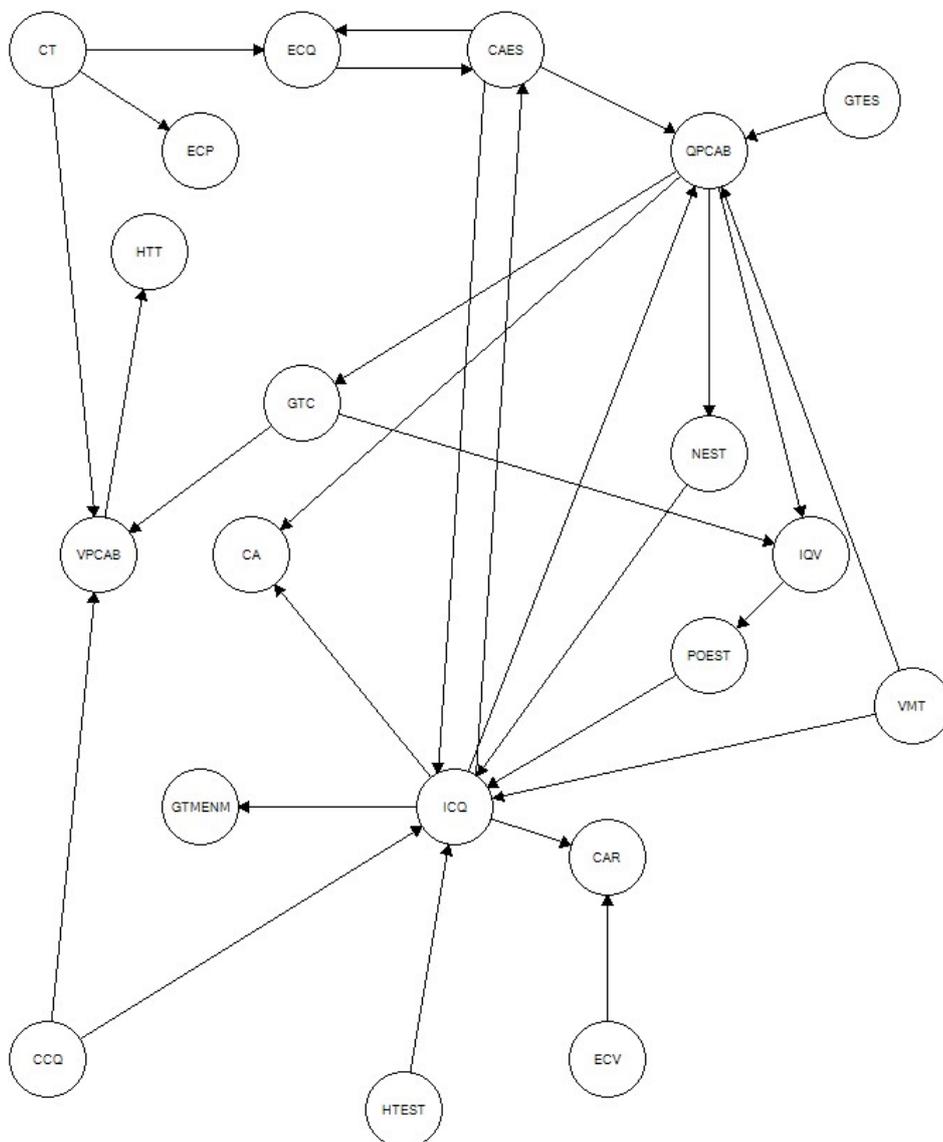


Figura 8. Grafo de las principales interrelaciones detectadas de causalidad en sentido Granger al 1% de significación

Una cuestión a dilucidar, por ejemplo, es el proceso de control por parte de las empresas españolas de buques extranjeros que nunca antes han tenido bandera española, proceso que, además, se va agudizando en los últimos años, dado que muchos buques encargados por los principales grupos empresariales, construidos, además, en astilleros españoles, los son para empresas bajo control total o parcial de socios españoles. El primer buque bajo control fue el “Olivia”, de 1.376 GT, en 1974. En 1990 ya había 9 buques operados por empresas participadas por grupos españoles que desplazaban 17.064 GT, número que en 2000 había ascendido a 19 con un arqueo total de 44.488 GT, situándose en 21 buques y 52.857 GT en la actualidad. La única variable que puede considerarse como causa de la serie temporal correspondiente al arqueo total en GT de este segmento de flota, al 1% de significación, variable que hemos denotado como GTC, resulta ser el peso de la producción total de conservas de túnidos, QPCAB. Además, la variable GTC es causa significativa al 1%, de las importaciones de túnidos, como cabía esperar, así como de la producción de conservas en términos de valor monetario.

La exportación de unidades a empresas pesqueras conjuntas, en primer lugar, y a empresas mixtas, posteriormente, respondía a políticas concretas de acceso a recursos pesqueros de los países ribereños. En el caso del sector atunero congelador, las primeras unidades exportadas que mantienen su vinculación con empresas españolas son dos unidades pertenecientes al grupo “Conservas Garavilla”, donde desde 1976 existía una planta de procesado de la filial “Conservas Isabel Ecuatoriana, S.A.”, ubicada en la localidad de Manta. A esos buques, el “Isabel Dos” y el “Isabel Tres”, a los que se unirán otros buques posteriormente, como “El Almirante” (2001) o el “Isabel Cinco” (1998). Un proceso parecido experimentó el Grupo Calvo, que en 2003 inauguró una planta de procesado de “Lomos de atún” en El Salvador, y hacia donde ha ido destinando la mayor parte de su flota congeladora, después de haberlos abanderado en otros países (Cabo verde, Seychelles o Ecuador) para garantizarse el acceso a los recursos. Otras empresas, como el “Grupo Albacora” también ha utilizado la constitución de empresas mixtas y el abanderamiento de buques en terceros países para garantizarse el acceso a los recursos, comenzando con la exportación del “Albacora Diez” y el “Albacora Nueve” en 1992 a Panamá, totalizando en la actualidad un conjunto de cinco grandes congeladores con diferentes banderas según conveniencia.

Aunque este proceso es complejo de ser captado por las series que estamos utilizando, comparando los resultados de los contrastes de causalidad realizados para las variables GTENM y GTEENM - capacidad total de la flota con bandera española y flota con bandera española o en sociedades mixtas - respectivamente, puede afirmarse que esta última serie es causada en parte, significativamente por las exportaciones españolas de atún y lomos de atún, lo que no resulta significativo para la primera.

El proceso de incremento progresivo de la capacidad media de las embarcaciones atuneras, aunque se ha visto incentivado por permitir el IFOP capacidades de hasta el doble del buque dado de baja o exportado, comienza, como hemos comentado, desde el inicio mismo del segmento de flota que estamos analizando, y debe estar relacionado, lógicamente, con la existencia de rendimientos crecientes y, sobre todo, por la lejanía de los caladeros en los que fue actuando la flota. Por esa razón, sólo la serie del peso de las importaciones españolas de atún en conserva (ICQ) resulta causante de la serie de capacidad media de los buques con bandera española (GTMENM) al nivel de significación del 1%.

Sin embargo, resulta curioso que al desagregar las capturas de túnidos tropicales por especie, la serie GTMENM puede considerarse causa, al 1% de significación, de las capturas de rabil o Yellowfin tuna, pero no del listado o Skipjack tuna, al igual que ocurre con las series GTENM, representativa de la capacidad total de la flota con bandera española.

En las variables que hemos incluido en el análisis relativas a la dimensión de las empresas del sector conservero, tanto el número de empresas (NEST), las horas trabajadas (HTT), las ventas medias por empresa (VMT), la plantilla media de la empresa (POEST) y las horas trabajadas por empresa (HTEST), resultan ser causadas por el peso de la producción del sector conservero (QPCAB) en el caso de NEST o VMT, o por el valor de la producción conservera (VPCAB) en el caso de HTT y, también, por el valor de las importaciones de atunes o de conservas de atún para la variable VMT.

Es decir, según parece, el crecimiento del sector es el que ha impulsado la concentración de éste, donde pocas empresas (Calvo, Garavilla) detentan una situación oligopolística (Guillotreau et al. 2008). Al haber obtenido las variables anteriores del conjunto del sector conservero y no exclusivamente de los fabricantes de conservas de atún, quizás no hayamos podido captar otras interacciones.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos utilizado el procedimiento de Toda-Yamamoto para detectar relaciones de causalidad en sentido Granger entre series temporales relativas a la flota atunera congeladora, al sector conservero español y a los mercados de túnidos y conservas de túnidos, analizando un número relevante de relaciones entre las variables consideradas. Evidentemente, pueden existir otras muchas relaciones de causalidad entre las variables consideradas. De las 57 series utilizadas, hemos contrastado la posible existencia de relaciones causa-efecto en sentido Granger mediante 411 contrastes bivariantes y dos multivariantes para aquellas series en las que considerábamos oportuna su consideración. Con ellos se han verificado 82 relaciones causa-efecto al 1% de significación, otras 78 relaciones al 5% de significación y, finalmente, otras 58 relaciones que sólo resultan significativas al 10%.

La expansión de la flota atunera congeladora se produjo como evolución natural de la antigua flota bermeana de cebo vivo y el acusado descenso de capturas de las almadrabas. Las ingentes capturas de Skipjack y Yellowfin permitieron la reorientación del sector conservero del norte de España. En la actualidad casi el 60% de la producción conservera española corresponde a túnidos. El eje del desarrollo de la industria conservera y de la expansión de la flota atunera es, fundamentalmente, el consumo del mercado español que, aunque siempre fue elevado, experimentó un incremento notable desde finales de la década de los setenta gracias a exitosas campañas de marketing desplegadas por las principales firmas conserveras.

En síntesis, con los resultados de los contrastes, podemos afirmar que el camino más relevante es el que parte del consumo aparente total de túnidos, que influye sobre la producción de conservas de atún y bonito y que, a su vez, determina la dimensión del sector conservero y del sector extractivo, así como las importaciones de atunes y de conservas de atún. Pero también el consumo total de túnidos determina las exportaciones que, a su vez, son causa y son causadas por las capturas de túnidos tropicales que, a su vez, son influenciadas e influyen sobre las importaciones de túnidos en conserva, incluyendo los lomos de atún. Estas importaciones tienen una relación inversa con la actividad del sector conservero (horas-hombre trabajadas) e influye en la dimensión de la flota extractiva con bandera española, que determina las capturas de Yellowfin.

Podríamos seguir analizando flujos y relaciones de causalidad, dado que nos hemos limitado a aquellas que son significativas al 1%, pero excede los objetivos de esta presentación, dado que la fiabilidad de los resultados obtenidos reside sobre la calidad de las series utilizadas. Y aquí debemos ser críticos; la calidad de las estadísticas pesqueras españolas es discutible, y su fiabilidad va reduciéndose a medida que nos alejamos del momento actual. Estas estadísticas son la base, además, de los datos remitidos a FAO y los organismos responsables de la gestión de los recursos pesqueros, si bien desde hace tiempo las estadísticas de estos organismos se realizan a través de los datos remitidos por las empresas armadoras. Pongamos algunos ejemplos, durante los sesenta y hasta bien entrada la década de los setenta las estadísticas españolas de capturas de la pesca congelada de túnidos apenas distinguen entre especies y, además, cuando se producían transbordos, ni siquiera se desagregaban, por lo que difícilmente los datos remitidos a organismos internacionales podrían ser coherentes. Las estadísticas sobre producción conservera adolecen, asimismo, de una excesiva agregación de los productos, lo que nos ha llevado a tener que considerar en una única serie todas las conservas de túnidos, incluyendo a las de bonito del norte o atún blanco. Pero, es más, no se distingue en formatos presentación ni variedades, por lo que aplicar tasas de conversión es una tarea más que dificultosa a la hora de poder establecer las cantidades físicas en términos de peso equivalente vivo. Las series de flota pesquera, que hemos reconstruido para este trabajo, pueden ser bastante fiables y, coinciden en mayor o menor medida con las resultantes de otros trabajos existentes (Ugalde Zabala 2014). No obstante, no hemos podido verificar si un barco existente estaba activo o no en un año concreto, a pesar de que se encontrase censado, lo que puede estar sobrevalorando en cierta medida la capacidad de pesca existente. Sobre la estructura del sector empresarial tanto de firmas armadoras como de empresas conserveras, es también una tarea dificultosa. En el primer caso se ha reconstruido a través de los listados de flota y, en ocasiones, mediante datos mercantiles registrales. En el segundo caso se ha obtenido de las estadísticas sobre el sector conservero, lo que implica que tanto número de empresas, ventas, trabajadores y actividad se correspondan con el total del sector, lo que si en los últimos veinte años podrían constituir variables proxy para representar el sector de las conservas de túnidos, dada su importancia, en las primeras décadas de la serie estaríamos considerando en gran medida empresas dedicadas a otras conservas. Finalmente, un problema crucial son las estadísticas de comercio exterior de atunes frescos, refrigerados o congelados, dado que hasta el año 1976 no comienzan a desagregarse por especie y formato en las partidas arancelarias, por lo que hemos debido agregar todos los túnidos para poder disponer de series más

o menos homogéneas desde 1963. Y en las estadísticas de comercio exterior de conservas de túnidos ocurre algo parecido, con agregaciones excesivas hasta 1986.

A pesar de ello, los resultados obtenidos son suficientemente robustos y pensamos que han permitido vislumbrar las interrelaciones existentes entre los sectores considerados. Lógicamente, una vía posible de investigación se circunscribiría a, por un lado, analizar la estructura del sector conservero y sus cuentas de resultados a través de series extraídas de los registros mercantiles, así como de la estructura de las firmas armadoras, aunque la progresiva internalización podría suponer una barrera relevante al éxito de esta tarea.

REFERENCES

- ATOCHE PEÑA, P. (2006): "Canarias en la Fase Romana (circa s. I a.n.e. al s. III d.n.e): Los hallazgos arqueológicos". *Almogaren*, XXXVII: pp. 85–117.
- BERNAL-CASASOLA, D., EXPÓSITO, J.A, DÍAZ, J.J. (2018): "The Baelo Claudia Paradigm: The Exploitation of Marine Resources in Roman Cetariae". *J Marit Archaeol*, 13: pp. 329–351. doi: 10.1007/s11457-018-9209-z.
- CARMONA BADIA, X. (1985): "La industria conservera gallega 1840-1905". *Papeles de Economía Española. Serie Economía de las Comunidades Autónomas*, 3: pp. 177–191.
- DÍAZ DE LA PAZ, Á. (2012): "Extracción de túnidos y competitividad en la industria derivada. El caso de las pesquerías canarias, 1950-1975". *Anuario de Estudios Atlánticos*, 58: pp. 487–514.
- DICKEY, D.A., FULLER, W.A. (1981): "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Econometrica*, 49: pp. 1057–1072. doi: 10.2307/1912517.
- DOLADO, J.J., LÜTKEPOHL, H. (1996): "Making wald tests work for cointegrated VAR systems". *Econometric Reviews*, 15: pp. 369–386. doi: 10.1080/07474939608800362.
- ELIANO, C. (1984): *Historia De Los Animales Libros I-VIII*. Gredos, Madrid.
- FERARIOS LÁZARO, J.M. (2013): *Las campañas de Dakar*. AZTI-Tecnalia, Bilbao.
- FERNÁNDEZ DURO, C. (1866): *Almadrabas. Reseña Histórica de su empleo en las costas de España y Reglamento para su régimen*. Establecimiento tipográfico de Estrada, Díaz, y López, Madrid.
- FITA, F. (1909): "San Dúnala, prócer y mártir mozárabe del siglo X". *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 55: pp. 433–442.
- FLORES MORENO, M.A. (2018): "Las primeras sociedades de la industria de salazón y de la conserva de pescado en Ayamonte. Los inicios de "Feu Hermanos" y "Pérez Hermanos." *Huelva en su Historia*, 14: pp. 185–202.
- GRAINGER, S. (2018): "Garum and Liquamen, What's in a Name?". *Journal of Maritime Archaeology*, 13: pp. 247–261. doi: 10.1007/s11457-018-9211-5.
- GRANGER, C.W.J. (1969): "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods". *Econometrica*, 37 (3): pp. 424-438. doi: 10.2307/1912791.
- GUILLOTREAU, P., MONGRUEL, R., JIMÉNEZ-TORIBIO, R. (2008): "Market Power and the European Tuna Oligopsony: Implications for Fisheries and Trade". In: *IIFET 2008 Vietnam Proceedings*: pp. 1–12.
- HAMILTON, A., LEWIS, A., MCCOY, M. A. M., ET AL. (2011): *Market and industry dynamics in the global tuna supply chain*. Honiara, Solomon Islands.
- HOMOBONO, J.I. (1993): "Las conservas de pescado en el País Vasco". En: HOMOBONO, J.I. (ed) *Conservas de pescado y litografía en el Litoral Cantábrico*. FEVE, Madrid, pp 11–62.
- JOHANSEN, S. (1995): *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*. Oxford University Press, Oxford.
- LÜTKEPOHL, H. (1993): *Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer-Verlag, Berlín
- MARÍEZKURRENA, S.I. (1999): "Puertos y comercio marítimo en la España Visigoda". *POLIS Revista de ideas y formas políticas en la Antigüedad Clásica*, 11: pp. 135–160.
- MARTÍN SARMIENTO, F. (1992): *De los atunes y de sus transmigraciones y Sobre el modo de aliviar la miseria de los pueblos*. Universidad de Salamanca, Salamanca
- MIRAVENT Y SOLER, J. (1850): *Memoria sobre las pescas que se cultivan en las costas de España, desde el cabo San Vicente hasta el Estrecho de Gibraltar*. Imprenta Reyes, Huelva.
- OPIANO (1990): *De la caza, De la pesca. Lapidario Órfico*. Gredos, Madrid.
- RÍOS JIMÉNEZ, S. (2005): "Origen y desarrollo de la industria de conservas de pescado en Andalucía (1879-1936)". *Revista de Historia Industrial*, 29: pp. 55-84.
- TODA, H.Y., YAMAMOTO, T. (1995): "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes". *Journal of Econometrics*, 66: pp. 225–250.
- UGALDE ZABALA, R. (2014): *Atuneros congeladores vascos. Un sector de relevancia económica mundial*. Ediciones Beta, Bilbao.
- WOLDE-RUFAEL, Y. (2005): "Energy demand and economic growth: The African experience". *Journal of Policy Model*, 27: pp. 891–903. doi: 10.1016/j.jpolmod.2005.06.003.
- ZAPATA, H.O., RAMBALDI, A.N. (1997): "Monte Carlo Evidence on Cointegration and Causation". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 59: pp. 285–298. doi: 10.1111/1468-0084.00065.

ANEXO

Tabla A1. Definición de las variables

Variables	Significado
CA	Capturas totales de túnidos (Tm.)
CAC	Capturas totales de túnidos tropicales por cerqueros congeladores (Tm.) (océano Atlántico, océano Índico, océano Pacífico)
CACSK	Capturas de listado por cerqueros congeladores (Tm.)
CACYF	Capturas de rabil por cerqueros congeladores (Tm.)
CAES	Capturas de túnidos tropicales por empresa (océano Atlántico, océano Índico, océano Pacífico) (sector extractivo) (Tm./empresa)
CAR	Capturas totales de túnidos excluyendo océano Atlántico Nordeste y Mar Mediterráneo (Tm.)
CCQ	Consumo aparente de conservas de túnidos (Tm.)
CCQH	Consumo aparente conservas de túnidos por habitante (Kg./habitante)
CT	Consumo total de atún en España (Tm.)
ECP	Precio de las exportaciones españolas de atún en conserva (euros constantes de 2016/Kg.)
ECQ	Exportaciones españolas de atún en conserva en peso (Tm.)
ECV	Exportaciones españolas de atún en conserva en valor (miles de euros constantes de 2016)
EPV	Precio de exportaciones españolas de atún (peso vivo equivalente) (euros constantes de 2016/Kg.)
EQV	Exportaciones españolas de atún en peso (peso vivo equivalente) (Tm.)
EVV	Exportaciones españolas de atún en valor (peso vivo equivalente) (miles de euros constantes de 2016)
GTC	Capacidad total de la flota extranjera controlada (GT) (media anual)
GTE	Capacidad total de la flota (sólo bandera española) (GT) (media anual)
GTEE	Capacidad total de la flota (bandera española y exportada) (GT) (media anual)
GTEEC	Capacidad total de la flota (bandera española, exportada y controlada) (GT) (media anual)
GTEECNM	Capacidad total de la flota (bandera española, exportada y controlada) (GT) (a 31 de diciembre)
GTEENM	Capacidad total de la flota (bandera española y exportada) (GT) (a 31 de diciembre)
GTENM	Capacidad total de la flota (sólo bandera española) (GT) (a 31 de diciembre)
GTES	Arqueo por empresa (sector extractivo) (GT/empresa)
GTEX	Capacidad total de la flota exportada bajo control (GT) (media anual)
GTMC	Capacidad por barco de la flota extranjera controlada (GT/barco) (media anual)
GTME	Capacidad por barco de la flota (sólo bandera española) (GT/barco) (media anual)
GTMEE	Capacidad por barco de la flota (bandera española y exportada) (GT/barco) (media anual)
GTMEEC	Capacidad por barco de la flota (bandera española, exportada y controlada) (GT/barco) (media anual)
GTMEECNM	Capacidad por barco de la flota (bandera española, exportada y controlada) (GT/barco) (a 31 de diciembre)
GTMEENM	Capacidad por barco de la flota (bandera española y exportada) (GT/barco) (a 31 de diciembre)
GTMENM	Capacidad por barco de la flota (sólo bandera española) (GT/barco) (a 31 de diciembre)
GTMEEX	Capacidad por barco de la flota exportada bajo control (media anual)
HTEST	Horas trabajadas por empresa (sector de los transformados de pescados)
HTT	Número total de horas trabajadas (miles) (sector de los transformados de pescados)
ICP	Precio de las importaciones españolas de atún en conserva (euros constantes de 2016/Kg.)
ICQ	Importaciones españolas de atún en conserva en peso (Tm.)
ICV	Importaciones españolas de atún en conserva en valor (miles de euros constantes de 2016)
IPV	Precio de importaciones españolas de atún (peso vivo equivalente) (euros constantes de 2016/Kg.)
IQV	Importaciones españolas de atún en peso (peso vivo equivalente) (Tm.)
IVV	Importaciones españolas de atún en valor (peso vivo equivalente) (miles de euros constantes de 2016)
NBES	Número de barcos por empresa (sector extractivo)
NC	Número de barcos de la flota extranjera controlada (media anual)
NE	Número de barcos (sólo bandera española) (media anual)
NEE	Número de barcos (bandera española y exportada) (media anual)
NEEC	Número de barcos (bandera española, exportada y controlada) (media anual)
NEECNM	Número de barcos (bandera española, exportada y controlada) (a 31 de diciembre)
NEENM	Número de barcos (bandera española y exportada) (a 31 de diciembre)
NENM	Número de barcos (sólo bandera española) (a 31 de diciembre)
NEST	Número de empresas (sector de los transformados de pescados)
NEX	Número de barcos de la flota exportada bajo control (media anual)
POEST	Personal ocupado por empresa (sector de los transformados de pescados)
PPCAB	Precio de la producción de conservas de atún y bonito (euros constantes de 2016/Kg.)
PPCTD	Precio de la producción total de conservas (euros constantes de 2016/Kg.)
QPCAB	Producción de conservas de atún y bonito en términos de peso (Tm.)
QPCT	Producción total de conservas en peso (Tm.)
VMT	Ventas medias por empresa (sector de los transformados de pescados) (miles de euros constantes de 2016/empresa)
VPCAB	Valor de la producción de conservas de atún y bonito deflactado (miles de euros constantes de 2016)

Figura A1. Principales series utilizadas

