

BOLETÍN

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

ISSN 0458-7766

VOLUMEN 33, Número 2



Julio - Diciembre 2018
Callao, Perú



PERÚ

Ministerio
de la Producción

ASPECTOS DE LA ORDENACIÓN PESQUERA DEL CALAMAR GIGANTE O POTA (*Dosidicus gigas*) Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL PERÚ

ASPECTS OF JUMBO FLYING SQUID (*Dosidicus gigas*) FISHERIES MANAGEMENT AND CLIMATE VARIABILITY IN PERU

Renato Guevara-Carrasco¹

Luis Mariátegui

Carmen Yamashiro

RESUMEN

GUEVARA-CARRASCO R, MARIÁTEGUI L, YAMASHIRO C. 2018. Aspectos de la ordenación pesquera del calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) y la variabilidad climática en el Perú. *Bol Inst Mar Perú*. 33(2): 285-301.- Se presenta un breve recuento cronológico de las principales medidas de ordenación de la pesquería del calamar gigante o pota en el Perú, a lo largo de casi 30 años. Con una perspectiva biológica, se comenta cómo la evolución del sistema de ordenación pesquera de esta especie en el país, ha sido fuertemente condicionada por el comportamiento de este recurso, en respuesta a la variabilidad climática característica del mar peruano, principalmente el ENOS. PALABRAS CLAVE: ordenación pesquera, calamar gigante, *Dosidicus gigas*, clima, Perú

ABSTRACT

GUEVARA-CARRASCO R, MARIÁTEGUI L, YAMASHIRO C. 2018. Aspects of jumbo flying squid (*Dosidicus gigas*) fisheries management and climate variability in Peru. 33(2): 285-301.- A brief chronology of the main fisheries management rules of jumbo flying squid fishery is described, for the last 30 years. From a biological point of view, comments are made on how the behavior response of this species, to the characteristic climate variability of the Peru's Current system, mainly ENSO, has marked the evolution of the fisheries management system of this Peruvian fishery.

KEYWORDS: fisheries management, jumbo flying squid, *Dosidicus gigas*, climate, Peru

1. INTRODUCCIÓN

El calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) es un recurso pesquero que habita solamente en el océano Pacífico oriental, desde las costas de Chile a las de Estados Unidos. Desde los años 1970 presenta niveles de extracción significativos, pero con mayores volúmenes desde los años 1990, realizados tanto en zonas jurisdiccionales como en la altamar adyacente de los países ribereños, por flotas de diversos países. En la última década, el Perú ha sido el país con mayores niveles de extracción de esta especie, con aproximadamente el 50%, seguido por Chile, China y México (Fig. 1).

En el ámbito nacional, esta especie es la segunda en extracción desde 2004 con un crecimiento de la captura casi exponencial que alcanzó el orden de medio millón de toneladas anuales. Cabe destacar que en los últimos años, su pesquería cobra particular importancia socio-económica debido a que su explotación la realiza únicamente la pesquería artesanal. Se estima que aproximadamente el 20% de toda la flota artesanal está dedicado a su extracción. Por ello, es necesario fortalecer el sistema de ordenación para esta pesquería.

1. INTRODUCTION

The jumbo flying squid *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) is a fishery resource that inhabits only the Eastern Pacific Ocean, from the coasts of Chile to the United States. Since the 1970s it has had significant levels of extraction, but with higher volumes since the 1990s, carried out both in jurisdictional areas and in the adjacent high seas of the coastal countries by fleets of various countries. In the last decade, Peru has been the country with the highest levels of extraction of this species, with approximately 50%, followed by Chile, China and Mexico (Fig. 1).

At the national level, this species is the second in extraction since 2004 with an almost exponential growth in catch that reached the order of half a million tons annually. It should be noted that in recent years, its fishery has gained particular socio-economic importance due to the fact that it is exploited only by the artisanal fishery. It is estimated that approximately 20% of the entire artisanal fleet is dedicated to its extraction. It is therefore necessary to strengthen the management system for this fishery.

¹ Instituto del Mar del Perú. Esquina Gamarra y Gral. Valle s/n
Email: rguevara@imarpe.gob.pe

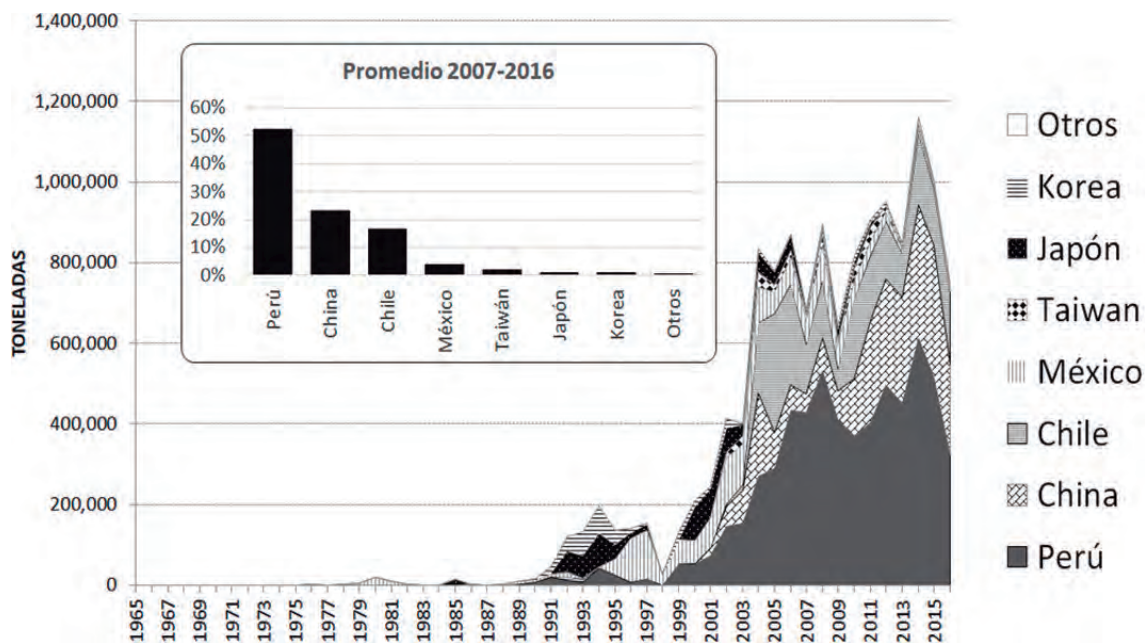


Figura 1.- Desembarques anuales del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) entre 1965 y 2016 (Fuente: FAO, 2018). En “Otros” están Ecuador, Ucrania y EE.UU.

Figure 1. Annual landings of jumbo flying squid (*Dosidicus gigas*) between 1965 and 2016 (Source: FAO, 2018). “Others” includes Ecuador, Ukraine and USA

La ordenación pesquera está definida en la Ley General de Pesca del Perú (Art. 10) como: “... el conjunto de normas y acciones que permiten administrar una pesquería, sobre la base del conocimiento actualizado de sus componentes biológicos-pesqueros, económicos y sociales”. En términos más generales, la FAO (1999) la define como “El proceso integrado de recogida de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos, formulación y ejecución, así como imposición, cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos”.

De ahí que la ordenación pesquera debe entenderse como un proceso complejo y adaptativo (MAHON *et al.* 2008), con factores y mecanismos de retroalimentación que la convierten en un proceso muy dinámico a lo largo del tiempo. Para el caso de la ordenación de la pesquería del calamar gigante o pota, esta complejidad y dinamismo es aún mayor, por cuanto se trata de un recurso pesquero con un ciclo de vida corto aún poco entendido, que habita, además, en un ambiente muy variable y poco predecible como el del mar peruano.

En este trabajo se aborda el tema de la ordenación pesquera del calamar gigante o pota, desde la perspectiva de cómo los factores de la variabilidad climática y las respuestas biológicas de esta especie, han influido en las características del

Fisheries management is defined in the General Law of Fisheries of Peru (Art. 10) as: “...the set of rules and actions that make it possible to manage a fishery, on the basis of updated knowledge of its biological-fishing, economic and social components”. More generally, FAO (1999) defines it as “The integrated process of information gathering, analysis, planning, consultation, decision-making, allocation of resources and formulation and implementation, with enforcement as necessary, of regulations or rules which govern fisheries activities in order to ensure the continued productivity of the resources and the accomplishment of other fisheries objectives”.

Hence, fisheries management should be understood as a complex and adaptive process (MAHON *et al.* 2008), with factors and feedback mechanisms that make it a very dynamic process over time. In the case of the jumbo flying squid fishery management, this complexity and dynamism is even greater, since it is a fishing resource with a short life cycle that is still poorly understood and inhabits a highly variable and unpredictable environment such as that of the Peruvian sea.

This paper addresses the issue of the jumbo flying squid fisheries management, from the perspective of how the factors of climate variability and biological responses of this species have influenced the characteristics of the management

sistema de manejo, principalmente relacionado al acceso a esta pesquería. No se abordan aspectos socio-económicos, que en determinadas etapas han desempeñado un rol muy importante. Se pone en evidencia la naturaleza compleja, dinámica y adaptativa de la ordenación pesquera de este recurso.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En la elaboración de este trabajo se ha revisado una parte significativa de las publicaciones científicas más importantes sobre el calamar gigante o pota, para poder entender su ciclo biológico y las implicancias para la ordenación. También se han revisado informes técnicos del IMARPE no publicados, de asesoría al gobierno nacional, que constan en los archivos del Área de Invertebrados Marinos de la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales del Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

Asimismo, del portal del Ministerio de la Producción se ha obtenido el contenido actualizado de la Ley General de Pesca y su Reglamento, así como la última versión del Reglamento de Ordenamiento Pesquero del Calamar Gigante. Hay que señalar que el Área de Invertebrados Marinos conserva un repositorio bastante completo de las Resoluciones Ministeriales (R.M.) relacionadas con este recurso, desde 1989 hasta la fecha. Una fuente importante de información ha provenido de entrevistas a algunos de los actores (autoridades y científicos) que desempeñaron un rol clave durante los inicios de esta pesquería.

3. RESULTADOS

SOBRE EL MARCO LEGAL DE LA ORDENACIÓN DE LA PESQUERÍA

El marco legal de la ordenación pesquera del calamar gigante o pota en el Perú se caracteriza por la concurrencia de una serie de normas emitidas por diversas instancias de gobierno, entre las que se encuentran, por un lado, aquellas del Ministerio de la Producción (subsector Pesquería) que tiene competencia directa en los temas de pesca y acuicultura, y por otro lado normas generales emitidas por el Ministerio del Ambiente que contribuyen a definir los principios generales para el uso de los recursos naturales y la biodiversidad, en el entorno de la Política Nacional del Ambiente. Esta configuración de normas (Fig. 2) permite contar con un marco legal bastante completo y moderno, acorde con diversos lineamientos internacionales de utilización de los recursos naturales que el Perú ha respaldado.

system, mainly related to access to this fishery. Socio-economic aspects, which have played a very important role at certain stages, are not addressed. It highlights the complex, dynamic and adaptive nature of fisheries management of this resource.

2. MATERIAL AND METHODS

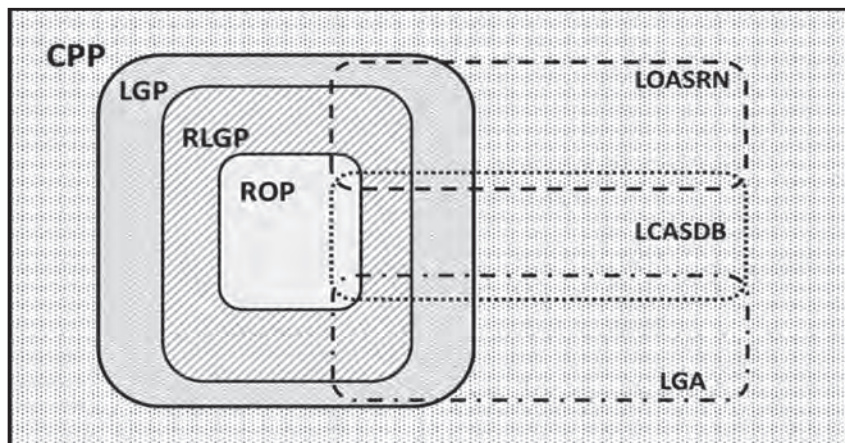
A significant part of the most important scientific publications on jumbo flying squid have been reviewed in order to understand their life cycle and the implications for management. Unpublished IMARPE technical reports have also been reviewed, from advice to the national government, which are included in the files of the Marine Invertebrates Area of the Directorate General for Research on Demersal and Littoral Resources of the Peruvian Marine Research Institute (IMARPE).

Likewise, the updated content of the General Law of Fisheries and its Regulations, as well as the latest version of the Regulation on the Management of the Jumbo Flying Squid Fishery, have been obtained from the Ministry of Production's website. It should be noted that the Marine Invertebrates Area maintains a fairly complete repository of the Ministerial Resolutions (M.R.) related to this resource, from 1989 to date. An important source of information has come from interviews with some of the stakeholders (authorities and scientists) who played a key role during the early days of this fishery.

3. RESULTS

REGARDING THE LEGAL FRAMEWORK FOR FISHERY MANAGEMENT

The legal framework for fisheries management of jumbo flying squid in Peru is characterized by the concurrence of a series of rules issued by various government agencies, including, on the one hand, those of the Ministry of Production (Fisheries subsector) which has direct jurisdiction over fishing and aquaculture issues, and on the other hand, general rules issued by the Ministry of the Environment that contribute to defining the general principles for the use of natural resources and biodiversity, in the context of the National Environmental Policy. This set of rules (Fig. 2) provides a fairly complete and modern legal framework, in line with the various international guidelines for the use of natural resources that Peru has endorsed.



CPP: Constitución Política del Perú/Political Constitution of Peru, LGP: Ley General de Pesca/General Law of Fisheries, RLGP: Reglamento de la Ley General de Pesca/Regulation of the General Law of Fisheries, ROP: Reglamento de Ordenación Pesquera del calamar gigante o Pota/Regulations of Fisheries Management of Jumbo Flying Squid, LOASRN: Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales/Organic Law for the Sustainable Use of Natural Resources, LCASDB: Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica/Law on the Conservation and Sustainable Use of Biological Diversity, LGA: Ley General del Ambiente/ General Law of the Environment

Figura 2.- Esquema del marco legal para la pesquería del calamar gigante o pota

Figure 2. Scheme of the legal framework for the jumbo flying squid fisheries

Entre los instrumentos legales más importantes se destacan los siguientes:

- a. **La Constitución Política del Perú.** Esta norma de primer nivel establece los lineamientos básicos para la utilización de los recursos naturales. Indica que *“Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal”*.

Luego se encuentran los instrumentos legales sectoriales:

- b. **La Ley General de Pesca, Decreto Ley N° 25977, publicado el 26 de diciembre de 1992.** Esta es la norma central de la actividad pesquera en el Perú, en la cual se definen los objetivos de la gestión de las pesquerías nacionales. Según su Artículo 1 *“tiene por objeto normar la actividad pesquera con el fin de promover su desarrollo sostenido como fuente de alimentación, empleo e ingresos y de asegurar un aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, optimizando los beneficios económicos, en armonía con la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad”*.

Cabe destacar también que en ella se recoge la incertidumbre que generan las respuestas de los recursos pesqueros ante la variabilidad climática del mar peruano, al establecer en su Artículo 5 que: *“reconoce a la actividad pesquera como un quehacer permanente de carácter discontinuo, en razón de la naturaleza aleatoria de los recursos hidrobiológicos”*.

Among the most important legal instruments are the following:

- a. **The Political Constitution of Peru.** This first level standard establishes the basic guidelines for the use of natural resources. It states that *“Natural resources, renewable and non-renewable, are the patrimony of the Nation. The State is sovereign in its use. The conditions for its use and granting to private individuals are laid down in an organic law. The concession grants its holder a right in rem, subject to this legal rule”*.

Then there are the sector specific legal instruments:

- b. **The General Law of Fisheries, Decree-Law N° 25977, published on December 26, 1992.** This is the central rule of fishing activity in Peru, in which the objectives of the national fisheries management are defined. According to Article 1, its purpose is *“to regulate fishing activity in order to promote its sustainable development as a source of food, employment and income and to ensure the responsible use of hydrobiological resources, optimizing economic benefits, in harmony with the preservation of the environment and the conservation of biodiversity”*.

It should also be noted that it reflects the uncertainty generated by the responses of fishery resources to the climate variability of the Peruvian sea, by stating in Article 5 that: *“recognizes fishing activity as a permanent activity of a discontinuous nature, due to the random nature of hydrobiological resources”*.

Respecto de los recursos transzonales como el calamar gigante o pota, esta norma en el Artículo 7º señala que las regulaciones “... adoptadas por el Estado para asegurar la conservación y racional explotación de los recursos hidrobiológicos en aguas jurisdiccionales, podrán aplicarse más allá de las 200 millas marinas, a aquellos recursos multizonales que migran hacia aguas adyacentes o que proceden de éstas hacia el litoral por su asociación alimentaria con otros recursos marinos o por corresponder a hábitats de reproducción o crianza. El Perú propiciará la adopción de acuerdos y mecanismos internacionales a fin de procurar el cumplimiento de tales normas por otros Estados, con sujeción a los principios de la pesca responsable.”.

a. **El Reglamento de la Ley General de Pesca, Decreto Supremo N° 012-2001-PE, publicado el 14 de marzo del 2001.** Señala que la ordenación de las distintas pesquerías se canaliza mediante los Reglamentos de Ordenación Pesquera que contienen las medidas específicas para el manejo de cada unidad de pesquería diferenciada, incluyendo los mecanismos de acceso. Asimismo, hace una clasificación de los recursos según su distinto nivel de explotación y se definen los principios para la recuperación de los recursos, entre otras acciones. El actual Reglamento de Ordenación Pesquera del calamar gigante o pota se promulgó en octubre del 2011 mediante Decreto Supremo (D.S. N° 014-2011-PRODUCE).

Complementando el marco legal cabe mencionar otros instrumentos legales más generales (MINAM 2011a, 2011b) como son:

- a. La Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley N° 26821, publicada el 26 de junio de 1997.
- b. La Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, Ley N° 26839, publicada el 16 de julio de 1997 y su Reglamento el Decreto Supremo N° 068-2001-PCM, publicado el 21 de junio de 2001.
- c. La Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, publicada el 15 de octubre de 2005.

Estos dan una definición de recursos naturales, las condiciones de su aprovechamiento, asignan la categoría de estratégicos a los recursos naturales, determinan la necesidad de su conservación y gestión integrada, en concordancia con lineamientos modernos, de amplia aceptación internacional.

Evolución del Proceso de Ordenación Pesquera del Calamar Gigante en el Perú:

a) Periodo previo a 1990

Durante los años previos a la década de los años noventa, la demanda mundial de calamares y jibias

Regarding straddling resources such as jumbo flying squid, this rule in Article 7 states that the regulations “...adopted by the State to ensure the conservation and rational exploitation of hydrobiological resources in jurisdictional waters may be applied beyond 200 nautical miles to those multizonal resources that migrate towards adjacent waters or that come from them towards the coast because of their food association with other marine resources or because they correspond to breeding or nursery habitats. Peru shall encourage the adoption of international agreements and mechanisms to ensure compliance with such rules by other States, subject to the principles of responsible fishing”.

a. **The Regulations of the General Law of Fisheries, Supreme Decree N° 012 -2001-PE, published on March 14, 2001.** It points out that the management of the different fisheries is channeled through the Regulations on the Management of Fisheries that contain the specific measures for the management of each separate fishery unit, including access mechanisms. It also classifies resources according to their different level of exploitation and defines the principles for the recovery of resources, among other actions. The current Regulation on the Management of Jumbo flying squid fishery was promulgated in October 2011 by Supreme Decree (D.S. N° 014-2011-PRODUCE).

Complementing the legal framework are other more general legal instruments (MINAM 2011a, 2011b) such as:

- a. The Organic Law for the Sustainable Use of Natural Resources, Law N° 26821, published on June 26, 1997.
- b. The Law on the Conservation and Sustainable Use of Biological Diversity, Law N° 26839, published on July 16, 1997, and its Regulations, Supreme Decree N° 068-2001-PCM, published on June 21, 2001.
- c. The General Law of the Environment N° 28611, published on October 15, 2005.

These give a definition of natural resources, the conditions of their use, assign the category of strategic to natural resources, determine the need for their conservation and integrated management, in accordance with modern guidelines, widely accepted internationally.

Evolution of the Regulations on Management of Jumbo Flying Squid Fisheries Process in Peru:

a) Pre-1990 Period

During the years prior to the 1990s, world demand for squid and cuttlefish increased steadily,

se incrementó sostenidamente, alentando la búsqueda de nuevas zonas de pesca. En ese contexto, el mar peruano se convirtió en una importante zona de atracción para flotas foráneas, especialmente de Japón y Corea, debido a que la presencia significativa de calamares ya había sido detectada.

Considerado entonces como un recurso potencial, a fines de los años 1970 se desarrollaron exploraciones preliminares de calamar gigante o pota, utilizando tanto embarcaciones de pesca local, como buques de exploración científica foráneos (BENITES 1984, BENITES y VALDIVIESO 1986). A fines de la década de 1980 los estudios continuaron con prospecciones desarrolladas en el marco de convenios de cooperación de IMARPE con JAMARC (Japan Marine Research Center) en 1989, y con una empresa coreana en 1990 para realizar una pesca exploratoria, obteniendo resultados muy alentadores con altas tasas de captura. En ese contexto se comenzaron a abrir mercados para la exportación de este recurso, como el mercado español en 1989 en circunstancias de escasez del calamar patagónico (Pedro Trillo, comunicación personal).

b) Periodo 1990 – 1998

Como ocurre con toda nueva pesquería, el limitado conocimiento sobre la biología y ecología del calamar gigante no fue impedimento para el desarrollo de la extracción de este recurso, adoptándose con cautela medidas pragmáticas en los primeros años de 1990. Una de las primeras hipótesis de trabajo fue la caracterización del calamar gigante o pota como “recurso de oportunidad”, bajo el supuesto de ser un recurso de naturaleza temporalmente muy abundante, además de ser considerado como un depredador agresivo que podría afectar a otros recursos pesqueros. Asimismo, los resultados positivos de los estudios sobre la abundancia de esta especie alentaron la hipótesis de la existencia de un buen potencial de captura. Por otro lado, aunque había estudios que estimaban la talla mínima de captura en 320 mm de longitud de manto, con tolerancias de hasta el 20% de incidencia, esta no se llegó a adoptar debido a que en la experiencia internacional tal medida no se usaba en este tipo de recursos.

Ante la demanda de permisos de pesca o concesiones de la flota extranjera especializada, estas se atendieron inicialmente en 1991 por asignación directa, aplicando los alcances del Reglamento para la Operación de Buques Atuneros Frigoríficos (D.S. N° 008-84-PE modificado por el D.S. N° 014-87-PE).

Asimismo, ante la imposibilidad de asignar cuotas de pesca se aplicó el sistema de regulación del esfuerzo de pesca otorgando licencias por empresa en términos de Tonelaje de Registro Neto (TRN), para un número limitado de buques. Para esto se tomaron como referencia

encouraging the search for new fishing grounds. In this context, the Peruvian sea became an important area of attraction for foreign fleets, especially from Japan and Korea, because the significant presence of squid had already been detected.

Considered then as a potential resource, in the late 1970s, preliminary surveys of jumbo flying squid were developed, using both local fishing vessels and foreign scientific exploration vessels (BENITES 1984, BENITES & VALDIVIESO 1986). At the end of the 1980s, the studies continued with surveys developed under IMARPE cooperation agreements with JAMARC (Japan Marine Research Center) in 1989, and with a Korean company in 1990 to carry out exploratory fishing, obtaining very encouraging results with high catch rates. In this context, markets began to open up for the export of this resource, such as the Spanish market in 1989 in circumstances of shortage of Patagonian squid (Pedro Trillo, personal communication).

b) 1990 – 1998 Period

As with any new fishery, limited knowledge of the biology and ecology of the jumbo flying squid was not an impediment to the development of the extraction of this resource, and pragmatic measures were taken cautiously in the early 1990s. One of the first working hypotheses was the characterization of this species as an “opportunity resource”, under the assumption that it is a resource of a temporarily abundant nature, in addition to being considered as an aggressive predator that could affect other fishery resources. Also, the positive results of the abundance surveys of this species encouraged the hypothesis of good catch potential. On the other hand, although there were studies that estimated the minimum catch size at 320 mm of mantle length, with tolerances of up to 20% of incidence, this was not adopted because in international experience such a measure was not used in this type of resource.

Faced with the demand for fishing permits or concessions from the specialized foreign fleet, these were initially met in 1991 by direct allocation, applying the scope of the Regulations for the Operation of Refrigerator Tuna Vessels (D.S. N° 008-84-PE modified by D.S. N° 014-87-PE).

Also, due to the impossibility of allocating fishing quotas, the system of regulating fishing effort was applied by granting licenses per company in terms of Net Register Tonnage (NRT) for a limited number of vessels. For this purpose, catch rates (tons per NRT) from international experience were taken as

tasas de captura (toneladas por TRN) de la experiencia internacional, las mismas que se fueron modificando conforme se ganaba conocimiento sobre las existencias locales de calamar gigante. Como mecanismo de seguridad los permisos se otorgaron solo por periodos cortos de 180 días, en el cual los buques podían extraer como máximo un determinado volumen de pesca. El pago de derechos por concesión, inicialmente se hizo por cada TRN de buque, pero luego, dado el crecimiento de las capturas, se pasó a un pago por tonelada métrica (TM) de captura nominal de calamar gigante.

A fines de 1991 se publicó el Reglamento de Operaciones de Buques Calamareros (D.S. N° 005-91-PE) que estableció un sistema de acceso libre con pago de derechos, definió la zona de pesca fuera de las 30 millas de la costa y un tamaño de buque menor de 500 TRN, entre otras medidas. Previsoramente y por la naturaleza del mar peruano, se introdujo el concepto de manejo excepcional ante condiciones ambientales variables. Esto no era otra cosa que incorporar en la práctica los principios de lo que se denomina "manejo adaptativo" para enfrentar los efectos de los eventos El Niño.

En febrero de 1992 se emitió preliminarmente un Reglamento de Otorgamiento de Concesiones de Extracción de Calamar gigante (D.S. N° 004-92-PE) por la necesidad de contar con embarcaciones especializadas para la pesca de calamar cuya abundancia (se entendía entonces) podría ser de corto a mediano plazo, y se estableció que una de las formas de lograrlo era mediante la convocatoria a concurso público de ofertas para el otorgamiento de concesiones. Se fijaron valores máximos para cada concesión: 10 meses de plazo, 10 mil toneladas de captura y 700 TRN de esfuerzo (en número de barcos de pesca). La versión definitiva de este reglamento se emitió en mayo de ese año (D.S. N° 008-92-PE).

Entre 1992 y 1994 la normatividad evolucionó rápidamente asociada a un periodo de incertidumbre por efecto de la variabilidad climática, con el desarrollo de un evento El Niño de baja intensidad, pero de larga duración (Fig. 3). Si bien cada evento El Niño tiene características comunes con otros, también tiene manifestaciones particulares sobre todo con la dinámica de masas de agua en la costa peruana, y sus efectos en la accesibilidad, disponibilidad y abundancia de corto plazo de las especies.

En 1992 el desarrollo de El Niño provocó la migración del recurso y la reducción de las tasas de captura (disminución de la disponibilidad) en los caladeros explotados hasta ese momento. Ante ello, la administración pesquera impulsó la adopción de medidas de ordenación como el ampliar la duración de las concesiones de 10 a 12 meses, e incrementar el esfuerzo de pesca por concesión de 700 TRN a 1500

a reference and modified as knowledge was gained about local stocks of jumbo flying squid. As a safety mechanism, permits were granted only for short periods of 180 days, during which vessels could extract a maximum of a certain volume of fish. The payment of concession fees was initially made for each NRT of vessel, but then, given the growth in catches, it was changed to a payment per metric ton (MT) of nominal catch of jumbo squid.

At the end of 1991, the Regulations of Jiggers Operations (D.S. N° 005-91-PE) were published, establishing a system of free access with payment of fees, defining the fishing zone outside the 30 miles from the coast and a vessel size of less than 500 NRT, among other measures. Due to the nature of the Peruvian sea, the concept of exceptional management in variable environmental conditions was introduced. This was nothing more than incorporating into practice the principles of what is called "adaptive management" to deal with the effects of El Niño events.

In February 1992, a Preliminary Regulation for the Granting of Concessions for the Extraction of Jumbo Flying Squid (D.S. N° 004-92-PE) was issued due to the need for specialized vessels for squid fishing, whose abundance (understood at the time) could be short to medium term, and it was established that one of the ways to achieve this was by means of public bidding for the granting of concessions. Maximum values were set for each concession: 10 months term, 10 thousand tons catch and 700 NRT of effort (in number of fishing vessels). The final version of this regulation was issued in May of that year (D.S. N° 008-92-PE).

Between 1992 and 1994, the normativity evolved rapidly associated with a period of uncertainty due to the effect of climate variability, with the development of a low-intensity, but long-lasting El Niño event (Fig. 3). Although each El Niño event has characteristics in common with others, it also has particular manifestations, especially with the water masses dynamics on the Peruvian coast, and its effects on the accessibility, availability and short-term abundance of the species.

In 1992, the development of El Niño led to the migration of the resource and the reduction of catch rates (reduced availability) in the fishing grounds exploited up to that point. As a result, the fisheries administration promoted the adoption of management measures such as extending the duration of the concessions from 10 to 12 months and increasing the fishing effort per concession from 700 to 1,500 NRT in order to maintain the viability of

TRN, para mantener la viabilidad de la actividad pesquera. En ese contexto de incertidumbre ambiental, a mediados de 1993, se amplió también el área de pesca desde 30 a 20 millas náuticas de distancia de la costa, temporalmente.

En 1994 se publicó el primer Plan de Ordenamiento Pesquero del Calamar Gigante (R.M. N° 155-94-PE), que integró los alcances de las normas emitidas hasta ese momento, con el objeto de aprovechar las condiciones de abundancia, así como maximizar los beneficios económicos derivados de su explotación. Cabe resaltar que en este plan de ordenamiento se incorporó la obligación de los buques de pesca de contar con un sistema de control automatizado que venía rigiendo desde 1991, y posteriormente se adicionó la obligatoriedad de no arrojar al mar cualquier recurso hidrobiológico capturado (R.M. N° 207-94-PE).

Desde mediados de 1995 las condiciones del mar comenzaron a enfriar rápidamente (Fig. 3) configurando condiciones ambientales tipo La Niña y en 1996 la disponibilidad de calamar gigante había disminuido significativamente. Los resultados de las investigaciones indujeron a la hipótesis de una emigración del recurso hacia zonas fuera de las aguas jurisdiccionales (MARIÁTEGUI 2009), y la administración pesquera tuvo que adoptar medidas de ordenación complementarias.

En 1995 se incrementó el esfuerzo de pesca por concesión de 1500 hasta 2500 TRN por cada 10 mil toneladas de captura nominal y también se alargó la duración de la concesión por la escasa disponibilidad del recurso en las zonas usuales de pesca. En 1996, debido a la muy baja disponibilidad (y probablemente abundancia) de calamar gigante en aguas nacionales, el volumen de pesca por concesión pasó de 10 mil a 2500 toneladas y el esfuerzo de pesca de 2500 a 650 TRN, pero se mantuvo la zona de pesca hasta 20 millas náuticas de la costa.

Entre 1997 y 1998 se desarrolló el evento El Niño de naturaleza extraordinaria que provocó cambios dramáticos en el ecosistema de la corriente del Perú (Fig. 3). Continuaron los trabajos de investigación para conocer la redistribución y concentración del calamar, que se venían realizando desde 1996, mediante operaciones de pesca exploratoria con embarcaciones comerciales y científicas, y se exploraron zonas de altamar llegando hasta el Domo de Costa Rica (MARIÁTEGUI *et al.* 1997), corroborándose que la baja disponibilidad y abundancia del calamar en aguas nacionales era consecuencia de la emigración de este recurso. Durante 1997 se ampliaron los plazos de las concesiones vigentes y se redujo el volumen de pesca de 2500 a 1500 toneladas, aunque se mantuvo el esfuerzo de 650 TRN por concesión, para mantener algún nivel de actividad extractiva.

the fishing activity. In this context of environmental uncertainty, in mid-1993, the fishing area was also extended from 30 to 20 nautical miles from the coast, temporarily.

In 1994, the first Management Plan for Jumbo Flying Squid Fishery (R.M. N° 155-94-PE), was published, which integrated the scope of the regulations issued up to that time, with the aim of taking advantage of the conditions of abundance, as well as maximizing the economic benefits derived from its exploitation. It should be noted that this management plan incorporated the obligation for fishing vessels to have an automated control system that had been in place since 1991, and subsequently added the obligation of not throwing into the sea any hydrobiological resources caught (R.M. N° 207-94-PE).

Since mid-1995, sea conditions began to cool rapidly (Fig. 3) creating La Niña-like environmental conditions and by 1996 the availability of jumbo squid had decreased significantly. The results of the investigations led to the hypothesis that the resource was migrating to areas outside the jurisdictional waters (MARIÁTEGUI 2009), and the fisheries administration had to adopt complementary management measures.

In 1995, the fishing effort per concession was increased from 1,500 to 2,500 NRT per 10,000 tons of nominal catch and the duration of the concession was also extended due to the scarce availability of the resource in the usual fishing areas. In 1996, due to the very low availability (and probably abundance) of jumbo squid in national waters, the volume of fishing per concession increased from 10,000 to 2,500 tons and the fishing effort from 2,500 to 650 NRT, but the fishing zone was maintained up to 20 nautical miles from the coast.

Between 1997 and 1998, an extraordinary El Niño event took place that brought dramatic changes to Peru's Current ecosystem (Fig. 3). Research work continued to determine the redistribution and concentration of squid, which had been carried out since 1996, through exploratory fishing operations with commercial and scientific vessels, and areas of high seas were explored, reaching the Dome of Costa Rica (MARIÁTEGUI *et al.* 1997), confirming that the low availability and abundance of squid in national waters was the result of the emigration of this resource. During 1997, the terms of the concessions in force were extended and the volume of fishing was reduced from 2,500 to 1,500 tons, although the effort of 650 NRT per concession was maintained in order to maintain some level of extractive activity.

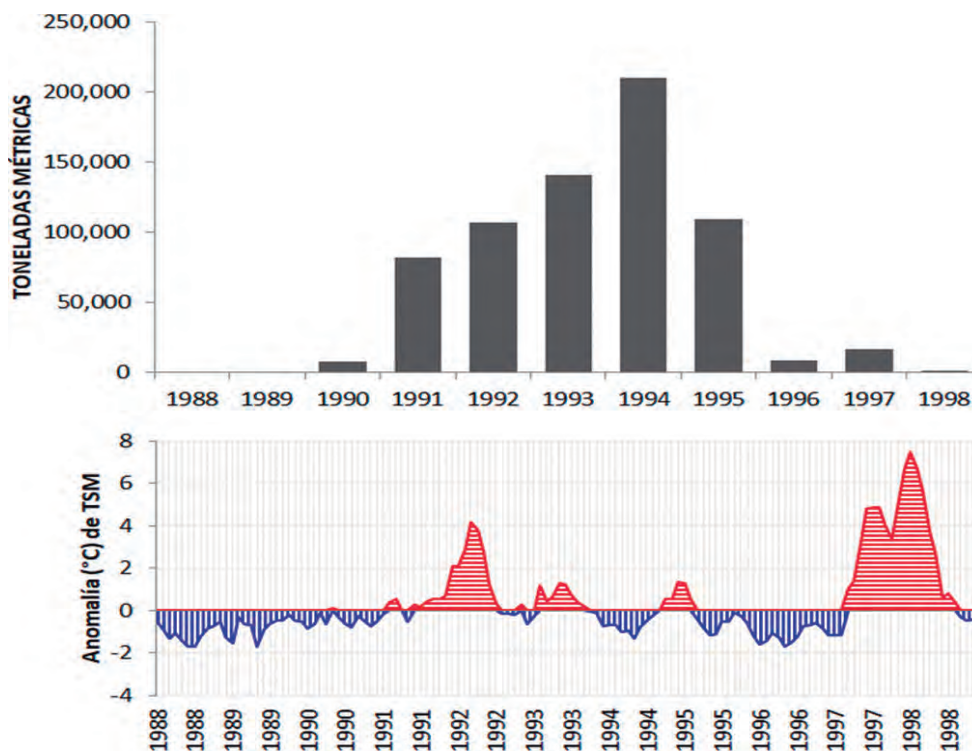


Figura 3.- Desembarques anuales de calamar gigante o pota en el Perú y anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar peruano (promedio de 5 lugares), para el periodo 1988 – 1998. Obsérvese periodo cálido desde 1991-1993 y El Niño extraordinario 1997-1998. Fuente: IMARPE

Figure 3. Annual landings of jumbo flying squid in Peru and monthly anomalies of the surface temperature of the Peruvian waters (average of 5 places), for the period 1988 - 1998. Note warm period from 1991-1993 and extraordinary El Niño 1997-1998. Source: IMARPE

El efecto de la variabilidad ambiental sobre la disponibilidad de calamar gigante en aguas nacionales, generó la escasez de postores en los concursos públicos, obligando a la administración pesquera a seguir adoptando nuevas medidas. A comienzos de 1998 se publicó el segundo Plan de Ordenamiento Pesquero del Calamar gigante o Pota (R.M. N° 047-98-PE) que incorporó el mecanismo de otorgamiento directo de las concesiones, en caso los concursos públicos sean declarados desiertos, entre otras modificaciones. Un aspecto a tener en cuenta, es que las flotas internacionales que venían a pescar al Perú también lo hacían en otros mares, como el área entre la Patagonia y las Malvinas, donde la flota japonesa pescaba la especie *Illex argentinus* desde fines de los años 1970.

En 1998 las convocatorias a concurso público de ofertas quedaron desiertas, y en febrero de 1998 se modificó el Plan de Ordenamiento Pesquero (R. M. N° 047-98-PE), para incorporar mecanismos que permitan un margen de flexibilidad en el manejo, que responda a las características de la interacción entre el recurso y su ambiente. Entre otras medidas, se regresó al sistema inicial de asignación directa de los permisos de pesca, mediante pago por TRN (a precios promocionales) por periodos de 6 meses. A este instrumento de emergencia se le denominó Régimen Provisional o

The effect of environmental variability on the availability of jumbo squid in national waters, generated a shortage of bidders in public tenders, forcing the fisheries administration to continue adopting new measures. At the beginning of 1998, the Management Plan for Jumbo Flying Squid Fishery (R.M. N° 047-98-PE) was published, which incorporated the mechanism for the direct granting of concessions, in the event of public tenders being declared void, among other modifications. One aspect to take into account is that the international fleets that came to fish in Peru also fished in other seas, such as the area between Patagonia and the Malvinas, where the Japanese fleet had been fishing for *Illex argentinus* species since the late 1970s.

In 1998, the calls for public bids were abandoned, and in February 1998 the Fisheries Management Plan (R. M. N° 047-98-PE) was modified to incorporate mechanisms that allow for a margin of flexibility in management that responds to the characteristics of the interaction between the resource and its environment. Among other measures, the initial system of direct allocation of fishing permits by means of payment by NRT (at promotional prices) for 6-month periods was returned. This emergency instrument was called

Especial. Con ello las empresas nacionales podían contratar buques nacionales o extranjeros de pesca de calamar, para abastecer a la industria procesadora local, temporalmente.

c) Periodo 1998 a 2010

Desde mediados de 1998, las condiciones térmicas del mar habían retornado a la condición neutral pero no se estabilizaron, sino que continuaron descendiendo rápidamente configurándose condiciones frías de La Niña hacia comienzos de 1999 (Fig. 4). La recuperación de las condiciones de productividad en el ecosistema fue casi inmediata, y un crucero de investigación, cuyo objetivo era la merluza, realizado en enero de 1999 detectaba la abundante presencia de paralarvas y de múltiples cohortes de calamares muy pequeños y juveniles en amplias zonas de la costa norte (Guevara-Carrasco, observación personal). A fines de ese año, la distribución del calamar gigante ya comenzaba a abarcar otra vez todo el litoral (CASTILLO *et al.* 2000). Ello puso en evidencia que la recuperación de este stock se produjo a partir de la fracción de la población de calamares muy dispersos en aguas nacionales, que no emigró y que sobrevivió al extraordinario evento El Niño 1997/1998.

the Provisional or Special Regime. In this way, national companies could hire domestic or foreign jiggers to supply the local processing industry on a temporary basis.

c) 1998 to 2010 Period

Since mid-1998, the thermal conditions of the sea had returned to neutral but did not stabilize, and continued to fall rapidly, with cold La Niña conditions forming by early 1999 (Fig. 4). The recovery of productivity conditions in the ecosystem was almost immediate, and a survey cruise, aimed at Peruvian hake, carried out in January 1999, detected the abundant presence of paralarvae and multiple cohorts of very small and juvenile squid in large areas of the northern coast (Guevara-Carrasco, personal observation). By the end of that year, the distribution of the jumbo flying squid was already beginning to cover the entire coastline again (CASTILLO *et al.* 2000). This showed that the recovery of this stock occurred from the fraction of the squid population that was widely dispersed in national waters, that did not migrate and that survived the extraordinary El Niño event 1997/1998.

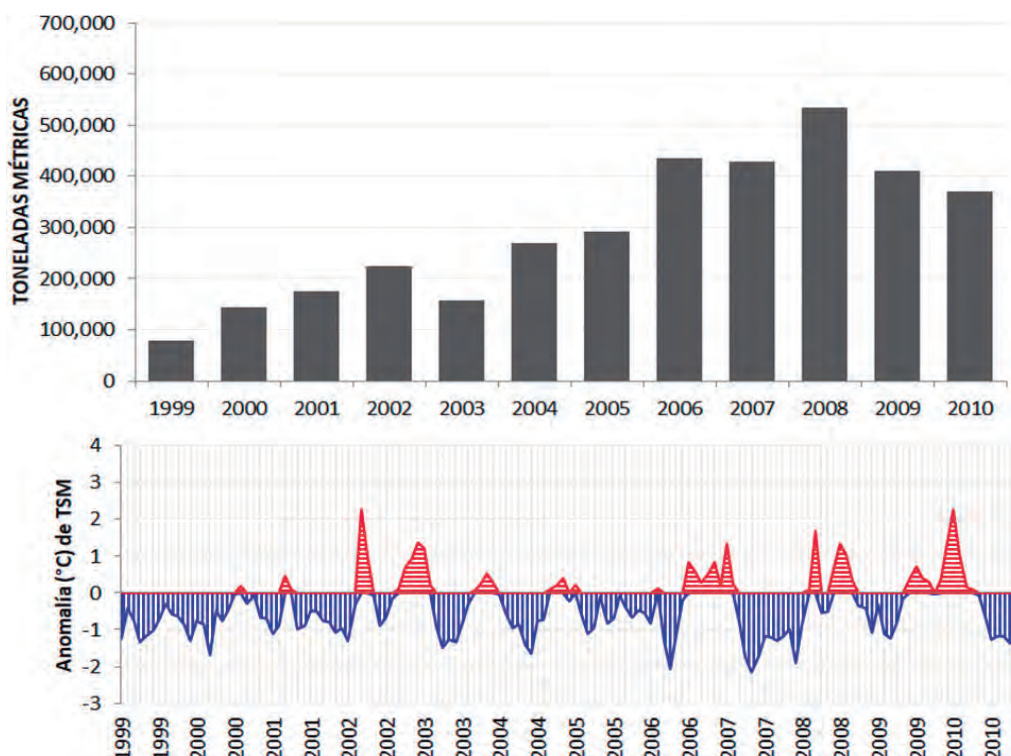


Figura 4.- Desembarques anuales de calamar gigante o pota en Perú y anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar peruano (promedio de 5 lugares), para el periodo 1999 – 2010. Obsérvese periodos cálidos (anomalías positivas) intermitentes, que corresponden a eventos El Niño tipo Modoki, y predominio de condiciones neutras a ligeramente frías. Fuente: IMARPE

Figure 4. Annual landings of jumbo flying squid in Peru and monthly anomalies of the Peruvian sea surface temperature (average of 5 places), for the period 1999 - 2010. Note intermittent warm periods (positive anomalies), corresponding to El Niño Modoki type events, and predominance of neutral to slightly cold conditions. Source: IMARPE

En el año 1999 las todavía bajas densidades de calamar gigante o pota en las aguas nacionales no eran atractivas, y no se presentaban postores a las licitaciones de concesiones de pesca. Para poder contar con información sobre indicadores de estado de la población de calamar, se desarrollaron operaciones de pesca exploratoria con embarcaciones comerciales y se permitió además el acceso a los armadores nacionales con permiso de pesca para otras especies, para la extracción de calamar gigante por periodos cortos. Esto se realizó con instrumentos de ordenación pesquera denominados "Regímenes Provisionales o Especiales".

En mayo del año 2000 el concepto de "Régimen Especial" es introducido explícitamente por primera vez, en el Plan de Ordenamiento del Calamar gigante o pota como modalidad de acceso a esta pesquería, complementario al sistema de concurso público. Este régimen solo procedía siempre que existiese suficiente disponibilidad del recurso en el mar y hubiese perspectivas de naturaleza económica que sustenten el aprovechamiento.

En marzo de 2001 se aprueba un nuevo Reglamento de Ordenación Pesquero (antes Plan de Ordenación Pesquero), mediante el Decreto Supremo N° 013-2001-PE, en el cual el Régimen Provisional (ya no Régimen Especial) aparece como una modalidad alternativa de acceso a la pesquería. Se caracteriza el recurso como subexplotado y de oportunidad, pudiendo pescarse desde las 20 millas de la costa. Cabe destacar que aquí se vuelve a introducir un criterio de adaptabilidad ante condiciones ambientales anómalas, permitiéndose la pesca incluso entre las 5 y 20 millas de distancia a la costa en esas circunstancias.

Entre 2002 y 2003 se convocaron hasta 3 concursos públicos de ofertas para el acceso a esta pesquería sin mayor éxito; por ello hasta el 2011 la ordenación pesquera se basó en la utilización de Regímenes Provisionales para poder atraer a la flota extranjera especializada. En aquel periodo, esta flota desarrollaba actividades de pesca en las zonas de la altamar adyacente a las aguas nacionales, donde las existencias significativas de calamar gigante generaban la pérdida de interés por participar en el sistema público de ofertas para acceder a la pesca de este recurso en aguas nacionales.

Durante ese periodo, las investigaciones efectuadas por el IMARPE dentro de las primeras 100 millas del mar jurisdiccional, indicaban que la población de calamar se estaba expandiendo significativamente, estimándose una biomasa disponible de más de un millón de toneladas con el método acústico. Esa expansión se estaba produciendo incluso en las aguas adyacentes al mar jurisdiccional, a donde la flota internacional que

In 1999, the still low densities of jumbo flying squid in national waters were not attractive, and there were no bidders for fishing concessions. In order to have information on indicators of the status of the squid population, exploratory fishing operations were carried out with commercial vessels and access was also granted to national ship-owners with fishing permits for other species, for the extraction of jumbo squid for short periods. This was done with fisheries management instruments called "Interim or Special Regimes".

In May 2000, the concept of the "Special Regime" was explicitly introduced for the first time in the Management Plan for Jumbo Flying Squid as a way of accessing this fishery, complementary to the public tender system. This regime was only appropriate provided that there was sufficient availability of the resource at sea and that there were prospects of an economic nature to support the use of the resource.

In March 2001, a new Regulation on Fisheries Management (formerly the Management Plan for Fishery) was approved by Supreme Decree N° 013-2001-PE, in which the Provisional Regime (no longer the Special Regime) appears as an alternative modality of access to the fishery. The resource is characterized as under-exploited and of opportunity, and can be fished from 20 miles from the coast. It should be noted that a criterion of adaptability to abnormal environmental conditions is reintroduced here, allowing fishing even between 5 and 20 miles from the coast in such circumstances.

Between 2002 and 2003, up to three public tenders were issued for access to this fishery without any major success; therefore, until 2011, fisheries management was based on the use of Provisional Schemes to attract the specialized foreign fleet. At that time, this fleet was engaged in fishing activities in the offshore areas adjacent to national waters, where significant stocks of jumbo squid generated a loss of interest in participating in the public tender system for access to fishing for this resource in national waters.

During that period, IMARPE surveys within the first 100 miles of the jurisdictional sea indicated that the squid population was expanding significantly, with an estimated available biomass of more than one million tons using the acoustic method. That expansion was even taking place in the waters adjacent to the jurisdictional sea, where the international fleet that had previously fished in national waters had been displaced. At the level of

antes pescaba en aguas nacionales se había desplazado. A nivel del Pacífico Oriental, esta especie había experimentado en esos años una gran expansión hasta el sur de Alaska – EE.UU por el norte (FIELD *et al.* 2007) y más de los 45°S – Chile por el sur (KEYL *et al.* 2008).

Un ejercicio preliminar de evaluación de este recurso que IMARPE realizó en el 2010, utilizando un modelo dinámico de biomasa, estimó existencias de calamar gigante para las aguas jurisdiccionales del Perú, del orden de 2-3 millones de toneladas (IMARPE 2010). En ese periodo, aparece la flota artesanal que se desarrolla rápidamente para abastecer parte de la capacidad nacional de producción de productos congelados.

d) Periodo 2010 a la actualidad

La falta de una flota nacional especializada y la alta disponibilidad y abundancia de este recurso, sumado a la existencia de una creciente demanda internacional, alentó un mayor crecimiento de la flota nacional artesanal, que hacia el 2015 representaba más de 3000 embarcaciones (IMARPE 2017). En octubre del 2011 se promulgó el Decreto Supremo (D.S. N° 014-2011-PRODUCE) que contenía un nuevo Reglamento de Ordenación Pesquera del Calamar gigante o pota. Según los considerandos de esa norma, el objetivo era el de construir una flota nacional, para lo cual la modalidad de acceso es por concurso público, orientado principalmente al ingreso de barcos industriales con bandera nacional. El concurso público para el acceso a la flota extranjera está sujeto a la existencia de disponibilidad (excedente) del recurso y a la ausencia de interferencias socio-económicas con la flota nacional, pudiendo pescar sólo más allá de las 80 millas de la costa. La flota artesanal tiene acceso sin restricciones, según esta norma, y en la práctica esta es la única flota que se encuentra extrayendo este recurso.

Sin embargo, el efecto de la variabilidad climática, tiene un mayor impacto sobre la disponibilidad de calamar gigante para esta flota de poca autonomía, como se observa en la disminución de los desembarques desde 2014 asociado a un periodo cálido (Fig. 5), lo que ha generado algunos conflictos por escasez de pota en la zona principal de pesca.

En el año 2012 se publicó la R.M. N° 036-2012-PRODUCE, en la que se estableció un volumen de 500 mil toneladas para todo el año y desde entonces recién en 2018 se ha vuelto a emitir otra norma, la RM N° 115-2018-PRODUCE que establece la cuota anual de este recurso en 609 mil toneladas, en base a un informe técnico de IMARPE, que continúa caracterizando este recurso como sub-explotado.

Finalmente, cabe señalar que por considerarse a esta especie como transzonal, y ser el Perú miembro de la

the Eastern Pacific, this species had experienced in those years a great expansion to the south of Alaska – USA, in the north (FIELD *et al.* 2007) and more than 45°S – Chile, in the south (KEYL *et al.* 2008).

A preliminary assessment exercise of this resource conducted by IMARPE in 2010, using a dynamic biomass model, estimated stocks of jumbo flying squid for Peruvian jurisdictional waters in the order of 2-3 million tons (IMARPE 2010). During this period, the artisanal fleet appeared and developed rapidly to supply part of the national production capacity of frozen products.

d) Period 2010 to present

The lack of a specialized national fleet and the high availability and abundance of this resource, along with the existence of a growing international demand, encouraged a greater growth of the national artisanal fleet, which by 2015 represented more than 3,000 vessels (IMARPE 2017). In October 2011, the Supreme Decree (D.S. N° 014-2011-PRODUCE) was promulgated, containing a new Regulation on the Management of Jumbo Flying Squid Fisheries. According to the recitals of this standard, the objective was to build a national fleet, for which the modality of access is by public tender, mainly oriented to the entry of industrial ships with national flag. The public tender for access to the foreign fleet is subject to the existence of availability (surplus) of the resource and the absence of socio-economic interference with the national fleet, and may fish only beyond 80 miles from the coast. The artisanal fleet has unrestricted access, according to this rule, and in practice this is the only fleet that is extracting this resource.

However, the effect of climate variability has a greater impact on the availability of jumbo flying squid for this fleet with little autonomy, as can be seen in the decrease in landings since 2014 associated with a warm period (Fig. 5), which has generated some conflicts due to a shortage of jumbo squid in the main fishing area.

In 2012, R.M. N° 036-2012-PRODUCE was published, establishing a volume of 500,000 tons for the entire year, and since then another regulation has been issued in 2018, RM N° 115-2018-PRODUCE, which establishes the annual quota of this resource at 609,000 tons, based on a technical report by IMARPE, which continues to characterize this resource as under-exploited.

Finally, it should be noted that since this species is considered a straddling species and Peru is a member

Organización Regional de Ordenación Pesquera del Pacífico Sur (OROP-PS) las medidas de ordenación que se implementen soberanamente en las aguas jurisdiccionales, deben ser informadas periódicamente a esta organización. Al mismo tiempo, debido que este organismo regional puede recomendar medidas de ordenación para la altamar adyacente con implicancias para las aguas jurisdiccionales nacionales, se deben hacer todos los esfuerzos por mantener una permanente y activa presencia y participación en las reuniones y decisiones de esta organización, a fin de asegurar que tanto el Perú en sus propias aguas jurisdiccionales como la OROP-PS en el área de aplicación de la Convención de la OROP-PS (alta mar) puedan contar con la mejor y más actualizada información disponible para la adecuada ordenación de este complejo y ampliamente distribuido recurso pesquero.

of the South Pacific Regional Fisheries Management Organization (SPRFMO), management measures that are sovereignly implemented in waters under its jurisdiction must be reported periodically to this organization. At the same time, since this regional body can recommend management measures for the adjacent high seas with implications for national jurisdictional waters, every effort should be made to maintain a permanent and active presence and participation in the meetings and decisions of this organization, in order to ensure that both Peru in its own jurisdictional waters and the SPRFMO in the area of application of the SPRFMO Convention (high seas) can have the best and most up-to-date information available for the proper management of this complex and widely distributed fisheries resource.

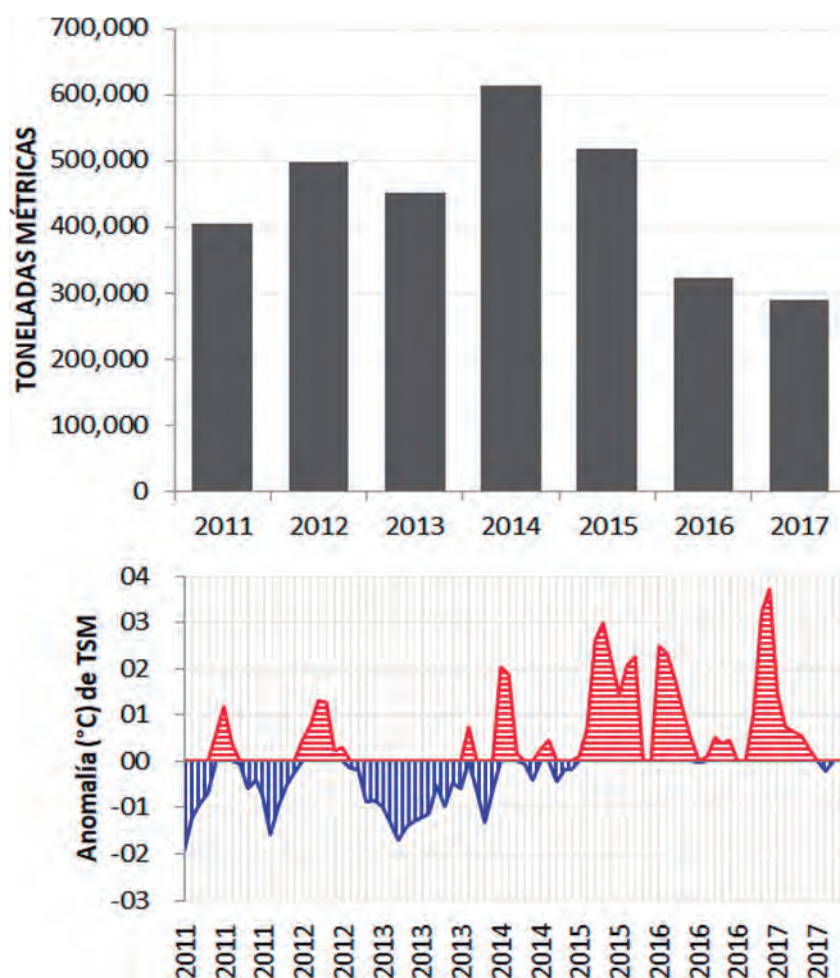


Figura 5.- Desembarques anuales de calamar gigante o pota en el Perú y anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar peruano (promedio de 5 lugares), para el periodo 2011 - 2017. Obsérvese el periodo cálido (anomalías positivas) desde el 2014, que incluye "El Niño Costero" de 2017. Fuente: IMARPE

Figure 5. Annual landings of jumbo flying squid in Peru and monthly anomalies of the Peruvian sea surface temperature (average of 5 places), for the period 2011 - 2017. Note the warm period (positive anomalies) since 2014, which includes "El Niño Costero" in 2017. Source: IMARPE

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- La ordenación pesquera del calamar gigante o pota es un proceso en construcción. Desde los inicios de la pesquería de esta especie a gran escala, los distintos actores involucrados en la administración pesquera han tenido que ir resolviendo, con un mínimo conocimiento de la biología de este recurso, situaciones imprevisibles generadas por la variabilidad climática a gran escala, principalmente el ENOS, y por otros procesos climáticos regionales y locales. Si bien observando en retrospectiva, las medidas adoptadas podrían haber sido distintas, se entiende que en su momento se consideraron como las alternativas más adecuadas y/o más viables de aplicar, bajo una visión que consideraba a esta especie como "recurso de oportunidad". De ahí que la aplicación temporal de "regímenes especiales" (Provisional, Pesca Exploratoria, etc.) no es más que la respuesta de la administración pesquera nacional, ante la incertidumbre que generan los procesos de la variabilidad climática.
- El conocimiento del ciclo biológico de una especie es la base de una ordenación pesquera óptima y, en el caso del calamar gigante, el conocimiento de su biología y ecología ha crecido significativamente en los últimos 20 años como se documenta en CSIRKE *et al.* (2018). Se evidencia la complejidad de este recurso cuyas características como el corto ciclo de vida (monocíclico), una estructura demográfica con tres manifestaciones fenotípicas espacio-temporales en el tamaño de madurez, la reproducción iterópara (en el sentido de ROCHA *et al.* 2001) de diversos fenotipos espacialmente dispersos y probablemente asincrónica, y una rápida capacidad migratoria ante variaciones ambientales de corto plazo, constituyen un reto para la ordenación pesquera nacional en todos sus aspectos.
- Algunas de estas características biológicas limitan la aplicación directa de algunos instrumentos de ordenación, comúnmente utilizados en la mayoría de los recursos pesqueros (v.g. talla mínima) o hacen que sean más difíciles de aplicar (e.g. veda de una época de desove). Hay también aspectos fundamentales que requieren más investigación, como por ejemplo la determinación de la o las unidades poblacionales que habitan el sistema de la corriente del Perú y la altamar adyacente, ya que la caracterización de la unidad poblacional es la materia prima que permite moldear la ordenación pesquera (GULLAND 1971, HILBORN y WALTERS 1992). Mientras tanto se tendrá que adoptar enfoques más flexibles, considerando que según la experiencia internacional es posible definir la unidad de stock,

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

- The management of jumbo flying squid fishery is an ongoing process. Since the beginning of the large-scale fishery for this species, the different actors involved in fisheries management have had to resolve, with a minimum knowledge of the biology of this resource, unpredictable situations generated by large-scale climate variability, mainly ENSO, and by other regional and local climate processes. While noting in retrospect that the measures taken might have been different, it is understood that at the time they were considered to be the most suitable and/or feasible alternatives to be applied, under a vision that considered this species as a "resource of opportunity". Hence, the temporary application of "special regimes" (Provisional, Exploratory Fisheries, etc.) is only the response of the national fisheries administration to the uncertainty generated by the processes of climate variability.
- Knowledge of the life cycle of a species is the basis for optimal fisheries management and, in the case of jumbo squid, knowledge of its biology and ecology has grown significantly over the last 20 years as documented by CSIRKE *et al.* (2018). The complexity of this resource is evident, whose characteristics such as the short life cycle (monocyclic), a demographic structure with three phenotypic spatio-temporal manifestations in the size at maturity, the iteroparous reproduction (in the sense of ROCHA *et al.* 2001) of diverse spatially dispersed and probably asynchronous phenotypes, and a rapid migratory capacity in the face of short-term environmental variations, constitute a challenge for national fisheries management in all its aspects.
- Some of these biological characteristics limit the direct application of some of the management instruments commonly used in most fisheries resources (e.g., minimum size) or make them more difficult to apply (e.g., spawning season closure). There are also fundamental aspects that require further research, such as the determination of the population unit(s) that inhabit the Peruvian Current system and the adjacent high seas, since the characterization of the population unit is the raw material that allows fisheries management to be shaped (GULLAND 1971, HILBORN & WALTERS 1992). In the meantime, more flexible approaches will have to be adopted, considering that according to international experience it is possible to define the unit of stock in an operational way, using different points of view: ecological, technical, recreational, economic or fishery attributes (SECOR 2014).

- de manera operacional, utilizando distintos puntos de vista: ecológicos, técnicos, recreacionales, económicos o atributos de la pesquería (SECOR 2014).
- Por otro lado, la dificultad de identificar el o los factores ambientales clave de las relaciones recurso-ambiente, por la característica eurioica de este recurso, impiden entender y explicar tanto la variabilidad de su estructura demográfica, como su accesibilidad, disponibilidad y vulnerabilidad a la flota pesquera, que son insumos importantes para la ordenación. Esto ha generado en más de una oportunidad, confusiones que conducen a conflictos entre pescadores y administradores, que complican la tarea de ordenación. Así, por ejemplo, una baja disponibilidad de pota como respuesta a la dinámica climática, se confunde con una baja abundancia y con la posibilidad de estar en una situación de sobrepesca. Asimismo, la presencia predominante de ejemplares de pota de menor tamaño en las capturas de una temporada, se puede confundir también con indicios de sobrepesca, siendo una manifestación de la plasticidad fenotípica de este recurso, debido a la variabilidad ambiental.
 - La caracterización del calamar gigante como “recurso de oportunidad”, en los inicios de esta pesquería, se debió a que se le percibía como un recurso que no era común en las aguas nacionales y que, por alguna circunstancia ambiental, presentaba una alta disponibilidad de corto plazo, en esos años. Esta percepción, sumada a la característica de potencial depredadora (por su voracidad) de otros recursos pesqueros, generó la idea que había que explotarlo sin mayores restricciones. A pesar que en el campo científico esa percepción ha cambiado ya desde varios años atrás, esta caracterización continua en el actual Reglamento de Ordenación Pesquera, y debe modificarse. Hay suficientes evidencias que el calamar gigante o pota ha sido y es un miembro conspicuo de la biodiversidad del sistema de la corriente del Perú. Entre 1908 y 1910 se citaban la presencia de calamar gigante en las capturas en el Callao (COKER 2008). SCHWEIGGER (1964) describió variados aspectos del comportamiento del calamar gigante como especie característica del sistema de la corriente del Perú y cita a varios autores que refieren a esta especie en estudios hechos en décadas previas. SÁNCHEZ (1974) señaló al calamar gigante como un recurso pesquero potencial por sus densas poblaciones. Finalmente, en los diversos cruceros científicos realizados por el IMARPE en los años 1960 y 1970 se registró la presencia frecuente de esta especie en todo el litoral (Manuela Esquerre, comunicación personal), a partir de observaciones de individuos que salían abrazados de las botellas de muestreo oceanográfico.
 - On the other hand, the difficulty of identifying the key environmental factor(s) of the resource-environment relationship, due to the eurioic nature of this resource, makes it difficult to understand and explain both the variability of its demographic structure and its accessibility, availability and vulnerability to the fishing fleet, which are important inputs for management. This has generated in more than one occasion, confusions that lead to conflicts between fishermen and managers, which complicate the task of management. Thus, for example, low availability of jumbo squid as a response to climatic dynamics is confused with low abundance and the possibility of being in a situation of overfishing. Likewise, the predominant presence of smaller jumbo squids in the catches of a season can also be confused with signs of overfishing, being a manifestation of the phenotypic plasticity of this resource, due to the environmental variability.
 - The characterization of the jumbo flying squid as an “opportunity resource”, at the beginning of this fishery, was due to the fact that it was perceived as a resource that was not common in national waters and that, due to some environmental circumstances, presented a high availability in the short term, in those years. This perception, coupled with the predatory potential (due to its voraciousness) of other fishery resources, led to the idea that it should be exploited without further restrictions. Although in the scientific field this perception has already changed several years ago, this characterization continues in the current Regulations of Fisheries Management and needs to be modified. There is sufficient evidence that the jumbo flying squid has been and is a conspicuous member of the biodiversity of the Peruvian Current system. Between 1908 and 1910, the presence of this species was mentioned in the catches in Callao (COKER 2008). SCHWEIGGER (1964) described various aspects of the behavior of the jumbo flying squid as a characteristic species of the Peruvian Current system and cites several authors who refer to this species in studies conducted in previous decades. SÁNCHEZ (1974) pointed to the jumbo flying squid as a potential fishery resource because of its dense populations. Finally, in the various scientific cruises carried out by the IMARPE in the 1960s and 1970s, the frequent presence of this species along the coast was recorded (Manuela Esquerre, personal communication), based on observations of individuals that emerged embraced from the oceanographic sampling bottles.

- Por tanto, su explotación debe ser prudentemente administrada para que sea sostenible, identificando los pulsos de alta y baja abundancia, así como las distintas manifestaciones fenotípicas, en las apropiadas escalas espacio-temporales. Ello permitirá dosificar mejor el esfuerzo de pesca que se aplica.
- La evolución de la ordenación pesquera del calamar gigante o la pota en el Perú, debido a la baja capacidad de pronosticar la alta variabilidad climática de la región, ha sido y continúa siendo un largo y complejo proceso de aprendizaje de acción y reacción. En este, la capacidad de reaccionar oportunamente implementando y seleccionando diversas medidas de manejo, ha ido de la mano con el incremento del esfuerzo de observación científica del mar y la pesquería, conforme la incertidumbre ambiental (o de otra naturaleza) es mayor. Ese ha sido el derrotero de todas las pesquerías nacionales, proceso que bien podría caracterizarse como reactivo - adaptativo (Pierre Freón, comunicación personal).
- Therefore, its exploitation must be prudently managed in order to be sustainable, identifying the high and low abundance pulses, as well as the different phenotypic manifestations, at the appropriate spatio-temporal scales. This will make it possible to better dose the fishing effort applied.
- The evolution of the management of jumbo flying squid fishery in Peru, due to the low capacity to predict the high climate variability of the region, has been and continues to be a long and complex process of learning to act and react. In this, the ability to react in a timely manner by implementing and selecting various management measures has gone hand in hand with increased scientific observation of the sea and the fishery, as environmental (or other) uncertainty becomes greater. This has been the course of all national fisheries, a process that could well be characterized as reactive - adaptive (Pierre Freón, personal communication).

5. REFERENCIAS/REFERENCES

- BENITES C. 1984. Resultados de las investigaciones Biológico pesqueras de la Jibia *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) en el litoral peruano de julio 1983 a marzo 1984. En A. Tresierra (ed) Anales I Congreso Nac. Biol. Pesq. 10-16 pp.
- BENITES C, VALDIVIESO V. 1986. Resultados de la Pesca Exploratoria de 1979/80 y Desembarques de Cefalópodos Pelágicos en el Litoral Peruano. Bol Inst Mar Perú. 2(5): 105-139.
- CASTILLO P R, PERALTILLA S, HERRERA N, MARÍN D. 2000. Distribución de los recursos pelágicos de mayor abundancia en la primavera de 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra y SNP-2 9911-12, de Punta Aguja a Punta Caballas. Inf Inst Mar Perú. N° 156: 23-36.
- COKER R. 2008. Primer Diagnóstico de la Pesquería Peruana. Informes publicados entre 1907 a 1910. (Homenaje al centenario de su contribución al Perú). H. Peralta (Editor). 555p.
- CSIRKE J, ARGUELLES J, ALEGRE A, AYÓN P, BOUCHÓN M, CASTILLO G, CASTILLO R, CISNEROS R, GUEVARA-CARRASCO R, LAU L, MARIÁTEGUI L, SALAZAR C, TAFUR R, TORREJÓN J, YAMASHIRO C. 2018. Biología, estructura poblacional y pesquería de la pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Perú. Bol Inst Mar Perú. 33(2): 302-364.
- FAO. 1999. La Ordenación Pesquera. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4. Roma, FAO. 81 p.
- FAO. 2018. Fisheries and aquaculture software. FishStatJ - software for fishery statistical time series. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 21 July 2016. <http://www.fao.org/fishery/>
- FIELD J C, BALTZ K, PHILLIPS A J, WALKER W A. 2007. Range expansion and trophic interactions of the jumbo squid, *Dosidicus gigas*, in the California Current. Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest. Rep. 48: 131-146.
- GULLAND J. 1971. Ecological aspects of fisheries research. Adv. Ecol. Res. 7: 115-176.
- HILBORN R, WALTERS C. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman & Hall, New York. 570 pp.
- IMARPE. 2010. Situación actual del calamar gigante y perspectivas de pesca para el periodo setiembre-diciembre 2010. Informe interno de asesoría al Ministerio de la Producción (manuscrito), setiembre de 2010. 10 p.
- IMARPE. 2017. Resultados Generales de la III Encuesta Nacional de la Pesca Artesanal (ENEP III - 2015). Documento interno. Inf Inst Mar Perú (en preparación).
- KEYL F, WOLFF M, ARGUELLES J, MARIÁTEGUI L, TAFUR R, YAMASHIRO C. 2008. A hypothesis on range expansion and spatio-temporal shifts in size-at-maturity of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Eastern Pacific ocean. Cal. Coop. Ocean. Fish. Inv. Rep. 49: 119- 128.
- MAHON R, MCCONNEY P, ROY R N. 2008. Governing fisheries as complex adaptive systems. January 2008 Marine Policy. Volume 32, Issue 1: 104-112 pp.
- MARIÁTEGUI L. 2009. Pesquería sostenible del calamar gigante *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) en el mar peruano. Tesis para optar el grado de Doctor en medio ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. 195 pp.
- MARIÁTEGUI L, TAFUR R, MORÓN O, AYÓN P. 1997. Distribución y captura del calamar gigante *Dosidicus gigas* a bordo de buques calamareros en aguas del Pacífico centro-oriental y en aguas nacionales adyacentes. Inf Inst Mar Perú. 63: 3-36.
- MINAM. 2011a. Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Volumen I: Marco Normativo General. Actualizado al 30 de junio de 2010. Editor: Dirección

- General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del MINAM. 1ª ed. 281p.
- MINAM 2011b. Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Volumen IX: Diversidad Biológica y Áreas Naturales Protegidas. Actualizado al 01 de junio de 2010. Editor: Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del MINAM. 1ª ed. 284p.
- ROCHA F, GUERRA A, GONZÁLEZ A. 2001. A review of reproductive strategies in cephalopods. *Biol. Rev.* 76: 291–304.
- SÁNCHEZ J. 1974. Aspectos Biológicos y Pesqueros del Mar Peruano. En: *Historia Marítima del Perú*. Lima, Perú. Tomo I, Volumen 2. 567 p.
- SECOR D H. 2014. The unit stock concept: bounded fish and fisheries. In: S.X. Cadrin, L.A. Kerr and S. Mariani (Eds). 2014. *Stock Identification Methods: Applications in Fishery Science*. London, Academic Press. 2nd Ed. 566 p.
- SCHWEIGGER E. 1964. *El Litoral Peruano*. Segunda edición. Auspiciada por la Universidad Nacional Federico Villarreal. 414p + Anexos.