

ARTÍCULO

Presencia de atún lanzón en la costa sur de Chile: Potencial nuevo recurso para la pesca artesanal

Presence of slender tuna in the south coast of Chile: Potential new resource for artisanal fishing

Pablo R. Reyes^{1*}, Mathias Hüne¹, Francisco Olguín² y Víctor Moncada¹

¹Fundación Ictiológica, Willie Arthur 2030/704, Providencia, Santiago, Chile

²Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile, Casilla 5090000, Valdivia, Chile

*Autor correspondiente: preyes@ictiologica.org

Abstract.- Current investigation analysed an abundant and massive presence of “slender tuna” *Allothunnus fallai* through 1,026 nautical miles in the southern Chile coastline (37°03’-51°49’S), between 2014 and 2017, included its presence inner the Magellanic channels of Chilean Patagonia. We refuse that the presence of the species is linked with coastal SST increases derived from El Niño, which arrival to the Chilean coast would be associated to lowered primary oceanic production, causing an approach to Chilean coastal waters in search of food. Due its abundance in 2017 and 2018 Chilean State has formalized the “slender tuna” as a new Chilean official artisan fishing resource.

Key words: *Allothunnus fallai*, Black Tuna, Southeaster Pacific, Patagonia

Resumen.- La presente investigación analizó la abundante y masiva presencia de “atún lanzón”, *Allothunnus fallai* en 1.026 m.n. costas del sur de Chile (37°03’-51°49’S), entre 2014 y 2017, incluidos el interior de los canales Magallánicos de Patagonia chilena. Se descartó que incrementos locales de la TSM provocados por El Niño causaran la presencia de la especie, cuyo arribo a la costa chilena se asociaría a la disminución de la producción primaria oceánica, provocando un acercamiento a la costa en busca de alimento. Producto de su abundancia, en 2017 y 2018 el Estado Chileno oficializó al “atún lanzón” como nuevo recurso pesquero artesanal chileno.

Palabras clave: *Allothunnus fallai*, atún negro, Pacífico Suroriental, Patagonia

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la costa de Chile se ha reportado la presencia ocasional de una veintena de especies de la Familia Scombridae, destacando en las estadísticas pesqueras *Gasterochisma melampus* Richardson, 1845; *Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1788); *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758); *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782, *T. obesus* (Lowe, 1839); *T. albacares* Bonnaterre, 1788 y *T. maccoyii* (Castelnau, 1872) (Fowler 1945, Bahamonde & Pequeño 1975, Pequeño 1989, 1997, Arana *et al.* 2012, Reyes & Hüne 2012, SERNAPESCA 2012, 2016).

Una de las más escasas especies de atún en la costa chilena es *Allothunnus fallai* (Serventy, 1948), registrada por primera y única vez en el Fiordo Aysén (45°15’S-73°15’O) durante El Niño 1982-1983 (Zama & Cardenas 1984). Dado que estos eventos generalmente no afectan latitudes mayores a 40°S (*e.g.*, El Niño 1997 alcanzó los 40°S) (Carr *et al.* 2002), El Niño 82-83 fue calificado como “Meganiño 1982-83” (Rocha 2007) y “Particularmente Intenso” (Maturana *et al.* 1997). *A. fallai*, sin embargo, ha sido registrada hasta los 53°25’S en la Patagonia atlántica (Collette & Díaz de Astarloa 2008), lo que se consideró posible gracias a estrategias fisiológicas que le permiten incrementar las temperaturas de los músculos rojos y su temperatura cerebral hasta 9 °C por sobre la temperatura

ambiental, conservando el calor metabólico generado por la natación continua (Graham & Dickson 2000, Sepúlveda *et al.* 2007, 2008). El hábitat de la especie se encuentra entre los paralelos 20°S y 54°S de los océanos Índico, Atlántico y Pacífico (Collette & Nauen 1983, Eschmeyer *et al.* 1983, Collette & Díaz de Astarloa 2008, Pepperell & Harvey 2010). Pese a su gran distribución geográfica, en aguas costeras de Chile sólo existe un registro de la especie, lo que explica la ausencia de información científica biológica o pesquera, tampoco registros oficiales de desembarques, ni especímenes en colecciones zoológicas (Bahamonde & Pequeño 1975, Pequeño 1989, Meléndez *et al.* 1993, SERNAPESCA 2012, 2016).

Fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Chile, en el Pacífico Sur (150-80°O área FAO 81) existe una pesquería que entre 1999-2011 presentó capturas promedio anuales de 51 ton (FAO 2018), concentrándose las capturas durante noviembre y diciembre cerca de la ZEE chilena (Warashina & Hisada 1972, Ichikawa & Shirasawa 1980, Collette & Nauen 1983, Yatsu 1995). Según Yatsu (1995) su rol ecológico en el ecosistema pelágico del Pacífico Suroriental la sitúa como especie dominante: los juveniles se encuentran principalmente entre los 20 y 35°S a una Temperatura Superficial del Mar (TSM) que varía de 19 a 24 °C. Durante primavera austral (octubre, noviembre

y diciembre) se desplazan a desovar al norte de los 31°S, en aguas subtropicales con TSM de 17-25 °C (Watanabe *et al.* 1966, Yatsu 1995), luego en primavera y verano austral (noviembre a febrero) migran al sur de los 38°S para alimentarse de plancton hasta el fin del verano austral o comienzos del otoño austral (marzo), cuando regresan a aguas subtropicales a reproducirse. Dicha migración estacional cubre más de 4.000 millas náuticas (mn) y constituye un importante eslabón ecológico al transportar energía desde los productivos ecosistemas pelágicos subantárticos a los subtropicales. Los individuos de mayor tamaño gradualmente alcanzan mayores latitudes, con menores temperaturas (Mori 1967, Collette & Nauen 1983, Yatsu 1995). Si bien la especie no ingresa en la ZEE de Chile, si proporciona energía a grandes peces pelágicos que constituyen recursos pesqueros para Chile [*e.g.*, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810; *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758); *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 y *Makaira mazara* (Jordan & Snyder, 1901), entre otros] (Yatsu 1995, SERNAPESCA 2016). A diferencia de la ausencia observada en aguas costeras chilenas, en Nueva Zelanda la especie se acerca para forrajear “krill” (Euphausiacea), junto con *Thyrsites atun* (Euphrasen, 1791) y *Trachurus murphyi* Nichols, 1920 (O’Driscoll & McClatchie 1998).

La histórica y continua escasez de la especie en aguas chilenas, salvo el registro único de 1982 (Zama & Cárdenas 1984), fue interrumpido desde 2014 hasta el verano de

2019, debido a abundantes y continuas capturas en aguas costeras realizadas por la flota pesquera artesanal y la pesca recreativa. Lo anterior implicó que el Estado oficializara sus capturas entre los 18°28’S y 41°28’S (SUBPESCA 2017, 2018), aunque existen capturas registradas hasta los 51°49’S.

En el presente trabajo se analizaron las circunstancias ambientales que permitieron el acceso de especímenes hasta la costa sur de Chile, entre los 37°03’ y 51°49’S, bajo la hipótesis que su masiva llegada ocurrió por El Niño 2014-16, tal como sucedió durante el “Meganiño 82-83” (Zama & Cárdenas 1982, Strub *et al.* 1998, Blanco *et al.* 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante 51 meses (noviembre 2014-febrero 2019) de capturas de la especie en Chile, el presente estudio seleccionó 10 de los registros disponibles de *A. fallai* para su análisis. Todos los registros analizados ocurrieron entre noviembre 2014 y mayo 2017, entre la Isla Santa María (SM) de la región del Biobío (37°03’S) y Puerto Riquelme (PR) en la región de Magallanes (51°49’S), puntos distanciados por una distancia lineal de 1.026 mn de costa chilena (Fig. 1), con decenas de registros generados por su abundancia, que llevó a la especie a estar disponible en los mercados de peces, entre ellos en el mercado de Angelmó, en Puerto Montt, Los Lagos (El Llanquihue 2017)¹ y el Mercado Fluvial de Valdivia, Los Ríos (Fig. 2 y registro Bahía de Coral en Tabla 1).

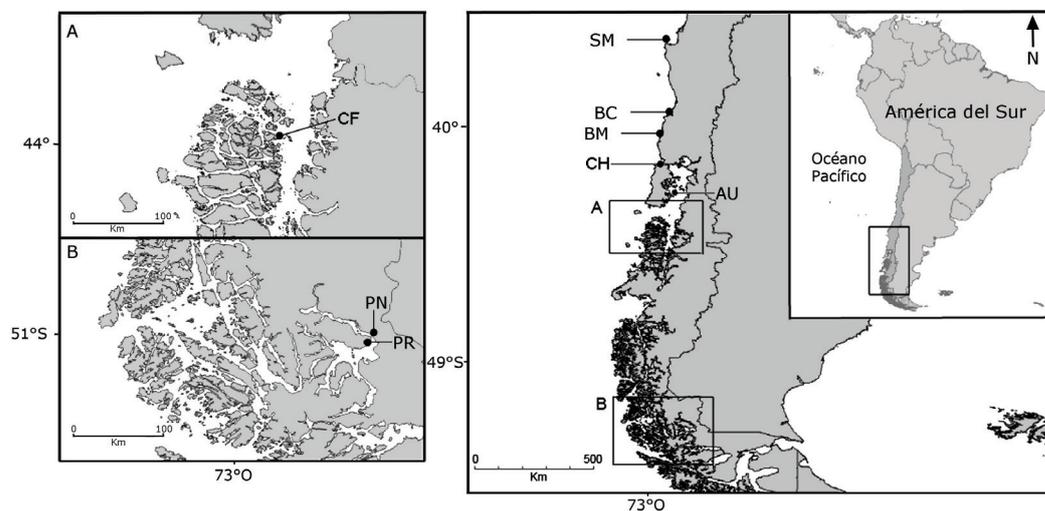


Figura 1. Área de estudio y registro de atunes entre 2014 y 2017. SM (Isla Santa María), CM (Caleta Mehuín), BC (Bahía de Corral), BM (Bahía Mansa), CH (Canal de Chacao), AU (Auchemó), CF (canal Frödden) (Recuadro A), PN (Puerto Natales) y PR (Puerto Riquelme) (Recuadro B) / Study area and tuna records between 2014 and 2017. SM (Santa Maria Island), CM (Mehuín Caleta’s), BC (Corral Bay), BM (Mansa Bay), CH (Chacao Channel), AU (Auchemó), CF (Frödden Channel) (Frame A), PN (Natales Port) and PR (Riquelme Port) (Frame B)

¹El Llanquihue. 2017. Atún elongado, el pez que llegó a potenciar la variada cocina local. Tema del Día, pp. 2 y 3. Diario El Llanquihue de Puerto Montt, domingo 14 de mayo 2017. <https://pbs.twimg.com/media/C_zSKO_XgAETid.jpg>

²<<https://www.ncdc.noaa.gov/>>

Tabla 1. Antecedentes de los ejemplares estudiados en la zona de esta investigación; nombre del lugar de registro, código del espécimen, coordenadas, fecha, pesquería, TSM (Temperatura Superficial del Mar), Δ TSM (anomalía de la TSM) e índice oceánico ENOS (ONI), de cada registro considerado. Especímenes BC corresponden a MNHNCL ICT 7536-1 y MNHNCL ICT 7536-2 / Data of the specimens considered on the studied area during this research; name of the registration place, specimen code, coordinates, date, fishery, TSM (Sea Surface Temperature), Δ TSM (anomaly of the SST) and oceanic index ENSO (ONI) to each considered record. BC specimens correspond to MNHNCL ICT 7536-1 and MNHNCL ICT 7536-2

Lugar	Código	Latitud	Longitud	Fecha (aa,MM,dd)	Captura asociada	TSM (°C)	Δ TSM (°C)	ONI (°C)
Pto. Natales, Magallanes	PN	51°44.2'S	72°30.3'O	14,NOV,01	Ejemplar varado en costa	8,4	0,1	+0,52
Bha. Mansa, Los Lagos	BM	40°33'S	73°46'O	15, MAY-JUN	<i>T. atun</i>	11,2	-0,3	+0,84 y +0,97
Pto. Riquelme, Magallanes	PR	51°49'S	72°38'O	16,MAR,12	<i>M. australis</i>	11,7	-3,0	+1,58
Auchemó, Los Lagos	AU	43°01'S	72°49'O	16,MAY,15	<i>O. tshawytscha</i>	13,8	0,8	+0,59
Bha. Mansa, Los Lagos	BM II	40°33'S	73°46'O	16,ENE-ABR	<i>T. atun</i>	10,3	0,8	+2,22 – +1,08
Bha. Corral, Los Ríos	BC	39°52'S	73°26'O	16,JUN,10	<i>T. atun</i>	13,0	0,3	- 0,09
Mehuín, Los Ríos	CM	39°26'S	73° 10'O	16,AGO,25	<i>T. atun</i>	11,2	-0,4	- 0,59
I. Sta María, Biobío	SM	37°03'S	73°31'O	17,FEB,14-27	<i>T. atun</i>	13,6	-1,0	- 0,2
Canal Frödden, Aysén	CF	44°16'S	73°34'O	17,FEB	<i>M. australis</i>	15,2	0,4	- 0,2
Canal de Chacao, Los Lagos	CH	41°50'S	73°32'O	17,MAY,06	<i>O. tshawytscha</i>	13,8	0,6	+ 0,2



Figura 2. *A. fallai* estudiados en el sur de Chile: a) PN, Puerto Natales 2014; b) BM, Bahía Mansa 2015; c) AU, Auchemó 2016 (capturado como pesca recreativa); d) BC 2016, corresponde a ejemplar capturado en la Bahía de Corral para su donación al Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHNCL); e) BM II, Bahía Mansa 2016; f) BC 2016, ejemplares capturados en la Bahía de Corral, a la venta en el Mercado Fluvial de Valdivia, Los Ríos / *A. fallai* studied on southern Chile: a) PN, Puerto Natales 2014; b) BM, Bahía Mansa 2015; c) AU, Auchemó 2016 (caught as recreational fishing); d) BC 2016, corresponds to a specimen captured in the Corral Bay to be donated to the Chilean National Museum of Natural History (MNHNCL); e) BM II, Bahía Mansa 2016; and f) BC 2016, specimens captured in the Corral Bay, for sale in the Fluvial Market of Valdivia, Los Ríos

Cada observación fue analizada en función del comportamiento de El Niño Oscilación del Sur (ENOS), con datos satelitales obtenidos del NCEI de la NOAA² e imágenes AVHRR de la región Niño 3.4. También se analizaron en base a los valores de la NOAA para TMS y de Anomalía (Δ TSM) (Tablas 1 y 2). Se considera evento de El Niño cuando el valor promedio en tres meses de su índice Oceanic Niño Index (ONI) es igual o mayor que +0,5 °C, La Niña cuando dicho valor es igual o menor a -0,5 °C. Entre ambos valores (+0,5 y -0,5) la condición es normal o neutra. Para la reconstrucción diaria de TSM se siguió la metodología descrita en Huang *et al.* (2015).

El Niño analizado comenzó en noviembre 2014 (ONI: +0,52) y terminó en mayo 2016 (ONI: +1,08) (NOAA 2017, 2019); aunque los registros de la especie continúan hasta febrero de 2019.

Los registros de la Tabla 1, BM I, BM II, BC, CM y SM fueron realizados por Fundación Ictiológica, con cooperación del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), V. Moncada, M. Montecinos, R. Freire, M. Hüne (Fund. Ictiológica) y E. Reyes (Facultad Ciencias Veterinarias UACH), asociados a la pesquería artesanal de *T. atun*. Los registros AU y CH fueron realizados por el Dr. Patricio Rondini mediante pesca recreativa con moscas de

Tabla 2. Índice oceánico ENOS (ONI) zona Niño 3.4, de 2014 a 2017. Promedio de tres meses para la región 5°N-5°S y 120°O-170°O / Oceanic Niño Index (ONI) in the Niño 3.4 region, from 2014 to 2017. Mean of three months for region 5°N-5°S and 120°W-170°W

Trimestre mes	El promedio de tres meses para la región, se considera condición de El Niño cuando ONI es igual o mayor que 0,5 °C y La Niña cuando es igual o menor a -0,5 °C. Entre ambos valores el ONI es neutro.											
	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2017	-0,30	-0,10	+0,10	+0,3	+0,4	+0,4	+0,2	-0,1	-0,4	-0,7	-0,9	-1,0
2016	+2,5	+2,2	+1,7	+1,0	+0,5	+0,0	-0,3	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6
2015	+0,6	+0,6	+0,6	+0,8	+1,0	+1,2	+1,5	+1,8	+2,1	+2,4	+2,5	+2,6
2014	-0,4	-0,4	-0,2	+0,1	+0,3	+0,2	+0,1	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,7



Figura 3. *A. fallai* estudiados en el sur de Chile: a) CM, Caleta Mehuín 2016; b) CF, Canal Frödden 2017; c) PR, Puerto Riquelme 2017; d) CH, Canal de Chacao 2017 (capturado como pesca recreativa); e) SM, Isla Santa María 2017; f) CF, Canal Frödden 2017 / Availability of *A. fallai* in southern Chile: a) CM, Caleta Mehuín 2016; b) CF, Canal Frödden 2017; c) PR, Puerto Riquelme 2017; d) CH, Canal de Chacao 2017 (captured as recreational fishing); e) SM, Isla Santa María 2017; and f) CF, Canal Frödden 2017

Oncorhynchus tshawytscha Walbaum, 1792 (Fig. 3) y P. Reyes (Fund. Ictiológica). El registro PN varó en la costa del Canal Señoret donde fue detectado por Patricio A. Barría de la Agrupación Ecológica Patagónica de Magallanes. El registro PR fue realizado por M. Hüne (Fund. Ictiológica) durante monitoreos de la pesquería artesanal de *Merluccius australis* (Hutton, 1872), al igual que el registro CF, realizado por M. Martínez de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) de Aysén y Marco Coronado S. de la flota artesanal extractora de *M. australis* de Puerto Gala, Canal Moradela (Tabla 1, Figs. 2 y 3).

Los recientes registros de la especie al sur de 18°S en la costa del Pacífico Suroriental superan cualquier observación histórica de abundancia por unidad de tiempo (Zama & Cárdenas 1984, Pequeño 1989). Por ello la ocurrencia de decenas de registros, que sustentan incluso su venta en el mercado de Angelmó, Los Lagos (El Llanquihue 2017)¹ y en el Mercado Fluvial de Valdivia, Los Ríos (Tabla 1) o en el Terminal Pesquero Artesanal La Poza de Talcahuano, región del Biobío (Fig. 3, SM). A partir de 2014 hasta la fecha de entrega de esta investigación (junio 2017), entre las localidades extremas del estudio se seleccionó

los 10 registros analizados, en base a la confiabilidad de la identificación y experiencia del muestreador. Los 10 registros analizados superan el único registro previo de dos especímenes en Aysén durante El Niño 1982-83. Los registros actuales, a diferencia de los del 2012 en Aysén, continuaron en presencia de La Niña (agosto 2016) y también con valores neutros o “normales” de ENOS (junio 2016) (Fig. 4).

La identidad de la especie se determinó merística y morfométricamente, mediante Collette & Nauen (1983). Los resultados de las mediciones morfométricas y merísticas se presentan en las Tablas 3 y 4, donde se comparan con datos de la literatura (Olsen 1962, Roberts 1975, Collette & Nauen 1983, Zama & Cárdenas 1984, Collette & Díaz de Astarloa 2008 y Amorin *et al.* 2011). Tras la identificación, dos especímenes colectados en BC fueron donados al Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHNCL), donde se encuentran conservados con los números de colección MNHNCL ICT 7536-1 y MNHNCL ICT 7536-2, correspondiendo éstos a los primeros y únicos ejemplares de la especie preservados en una colección zoológica chilena.

Figura 4. Imágenes satelitales de las Anomalías de la TSM: A) ENOS (BM, mayo a junio 2015); B) Normal (BC, junio 2016), y C) La Niña (CM, agosto 2016) / Satellite images of SSTs: A) El Niño (BM, May to June 2015); B) Normal (BC, June 2016), and C) La Niña (CM, August 2016)

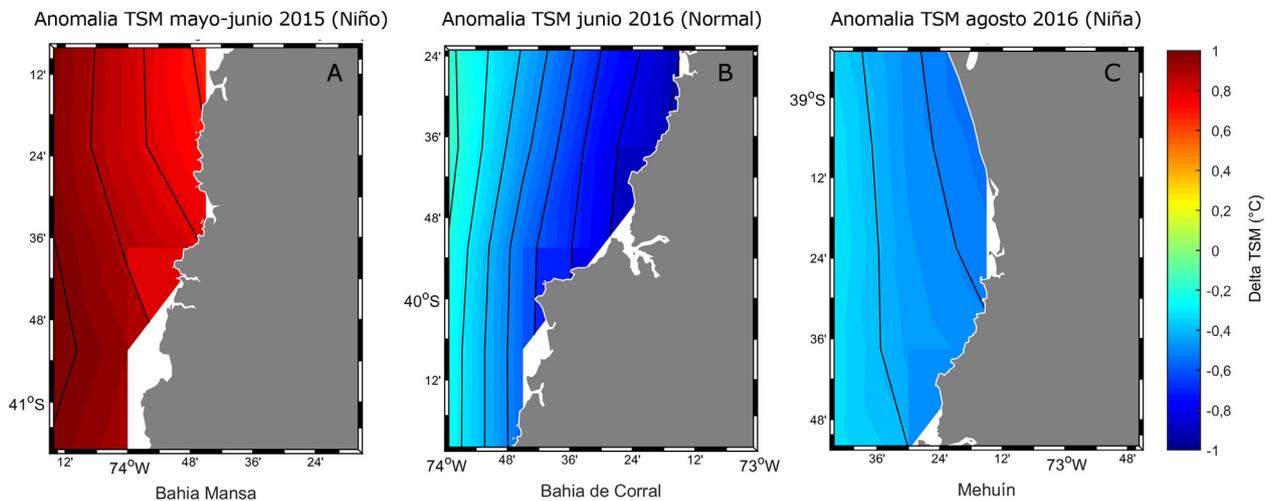


Tabla 3. Morfometría de los especímenes MNHNCL ICT 7536-1 y 2, comparada con datos de la literatura. Medidas expresadas como % de longitud de horquilla (LH) / Morphometry of specimens MNHNCL ICT 7536-1 and 2, compared with literature data. Measurements are expressed as % of fork length (LH)

Ref.:Medida (% LH)	MNHNCL ICT 7536-1	MNHNCL ICT 7536-2	Zama & Cárdenas 1984 (min-max n= 2)	Amorim <i>et al.</i> 2011	Collette & Díaz de Astarloa 2008	Collette & Nauen 1983	Olsen 1962 (min-max n= 3)	Roberts 1975 juv. (min-max n= 2)
	CL	CL	CL*	BR	AR	BI	AU	AU
LH (mm)	1.020	750	660-725	685	784	960	760-965	278-282
L. cefálica	22,5	23,3	27,7-28,7	25,7	26,0	-	20,5-23,0	26,1-26,9
Pre-D I %	28,4	28,0	31,2-32,3	31,4	30,0	-	24,2	31,3-32,2
Pre-D II	53,9	56,0	-	61,9	63,0	61-65,4	49,2	62,8-63,7
Pre-V	26,5	20,0	-	28,8	28,4	-	22,0	29,5-30,4
Base D I	23,5	21,5	-	29,9	31,5	-	-	32,3-32,7
Pre-P	25,5	25,3	-	28,8	28,4	-	21,5	-
Base D II	6,0	6,0	-	7,0	7,5	-	-	5,6-6,4
Base A %	6,0	5,0	68,3-68,6	7,0	7,0	-	-	6,1-6,5
Long. P %	11,5	10	13,9-14,2	13,0	14,4	-	-	-
Long. A %	7,5	6,0	-	8,6	8,5	-	-	-
D. ojo	3,2	4,4	4,7	3,6	4,1	-	3,0	3,3
L. Preoral	7,5	6,0	-	8,5	9,9	-	7,0	8,0
Dnbo	9,3	10,0	-	11,4	11,2	-	-	-

Dnbo: Distancia desde la nariz al borde posterior del ojo; juv: Juvenil

*Zama & Cárdenas (1984) presentan la morfometría en base a longitud estándar (LE)

Tabla 4. Merística de los especímenes MNHN ICT 7536 - 1 y 2, comparada con la literatura / Meristic of MNHNCL ICT 7536-1 and 2 specimens, compared with literature data

Ref.: % LH	MNHN CL ICT 7536- 1	MNHN CL ICT 7536-2	Zama & Cárdenas 1984	Amorim <i>et al.</i> 2011	Collette & Díaz de Astarloa 2008	Collette & Nauen 1983	Olsen 1962 Jul- 1960	Olsen 1962 ago-61	Roberts 1975 juv. 1	Roberts 1975 juv. 2
	CL	CL	CL	BR	AR	BI	AU	AU	NZ	NZ
Dorsal	XV-10	XVI-10	XV-12	XVI-12	XVII-13	XV/XVIII-12/13	XV-12	XV	XV-12	XV-*
Pinulas D	7	7	7	7	7	6 a 7	7	7	7	7
Anal	XI-6	XI-6	14	XIII-7	XIII-7	13 a 14	XIV-7	7	XIII-7	XIII-7
Pinulas A	7	7	7	7	7	6 a 7	-	-	-	-
Pectoral	26	26	26	27	25	24 a 26	25	-	25	25
BE	75	75	76	73	74	70-80	76-77	77	-	75
PA%	65,5	47,5	68,3-68,6	-	-	-	-	-	-	-

BE: Branquiespinas, PA%: Pre-anal, juv: Juvenil

Finalmente, para el análisis se usó antecedentes de la especie contenidos en un Informe Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (FFPA) (Reyes *et al.* 2017), donde se documenta y oficializa que *A. fallai* correspondió en 2016-2017 al 0,1% de la fauna acompañante de la pesca de *T. atun* en la región de Los Ríos, los que despertaron el interés local de la especie como nuevo recurso pesquero artesanal, disponible a público (Fig. 2).

En el presente documento se emplean los siguientes acrónimos: Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (FFPA); Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI); Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos de Norteamérica (NOAA); Radiómetro de muy Alta Resolución (AVHRR); FIPA (Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura); SUBPESCA (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura); FFPA (Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal); SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura); FIC (Fondo de Innovación para la Competitividad); FIC-R (FIC-Regional); CL (Chile); BI (Bibliográfico); BR (Brasil); AR (Argentina); AU (Australia) y; NZ (Nueva Zelanda).

RESULTADOS

El estudio morfométrico y merístico de los especímenes donados al MNHNCL (Tablas 3 y 4), permitió identificar la especie como *A. fallai*, gracias a las siguientes características diagnósticas específicas; relación longitud cabeza/longitud horquilla; morfología y morfometría de las aletas pectorales y, número de pínulas dorsales y ventrales, ente otras (Tablas 3 y 4), incluida la coloración general, presentada en las Figs. 2 y 3.

En noviembre de 2014 ocurre el registro de atún lanzón en CL (PN), junto al primer mes en presentar una condición débil de El Niño (ONI: +0,52) en la región Niño 3.4 del Pacífico Suroriental. Sin embargo, en aguas oceánicas de Magallanes no se presentaron dichos valores, ocurriendo los dos registros de atunes en Magallanes (PN y PR) al menos 200 mn al interior de canales patagónicos, donde la salinidad superficial oscila entre 13,4 y 20, aumentando hacia la zona oceánica exterior o aguas profundas, bajo los 20 m de profundidad, donde la salinidad alcanza entre 33 y 33,5 (Silva & Calvete 2002, Hüne & Vega 2015). En PN y PR, los valores máximos de TSM durante noviembre de 2014 fueron de 8,6 °C, con su promedio en los primeros 10 m, un 0,76 °C más bajo que el promedio térmico, que generó un fuerte gradiente vertical. Al contrario, el registro

BM II la columna de agua presentó valores ENOS +0,59 y estratificación térmica, pero no salina (32,8-34,9) (Fig. 5). El oxígeno disuelto en la superficie fue 8,38 mg L⁻¹, la TSM y Δ TSM fueron 13,8 °C y 0,8 °C, respectivamente (Tabla 1).

Todos los registros ocurridos en aguas chilenas entre noviembre 2014 y mayo 2016 sucedieron durante El Niño (PN, BM, PR, AU, BM II) (Tabla 1). Luego, las capturas de *A. fallai* en condiciones “normales” (ONI: +0,5 y -0,5) ocurrieron entre junio y julio de 2016 y luego entre enero y septiembre de 2017, con capturas en CH, SM, CF y BC (Tablas 1 y 2). Finalmente, ocurrieron registros bajo condición La Niña entre agosto y diciembre de 2016, y entre octubre y diciembre de 2017 (CM) (Tabla 1). Los continuos registros de la especie durante El Niño, La Niña y bajo condiciones normales, permiten descartar una conexión vinculante entre la presencia de la especie y El Niño, especialmente en los registros que se realizaron al sur de los 41°S (e.g., PN, PR, AU, CF & CH) (Tabla 1 y 2), donde El Niño no se manifiesta en la TSM, salvo que la intensidad del fenómeno sea grande (Zama & Cárdenas 1984, Lehodey 2001, Carr *et. al.* 2002, Rocha 2007, Grendi *et. al.* 2017³). Por lo tanto, los resultados indican que una Δ TSM positiva o cálida debido a un evento de El Niño no es indicador directo de la presencia de *A. fallai* en los lugares costeros de registro (Tabla 1).

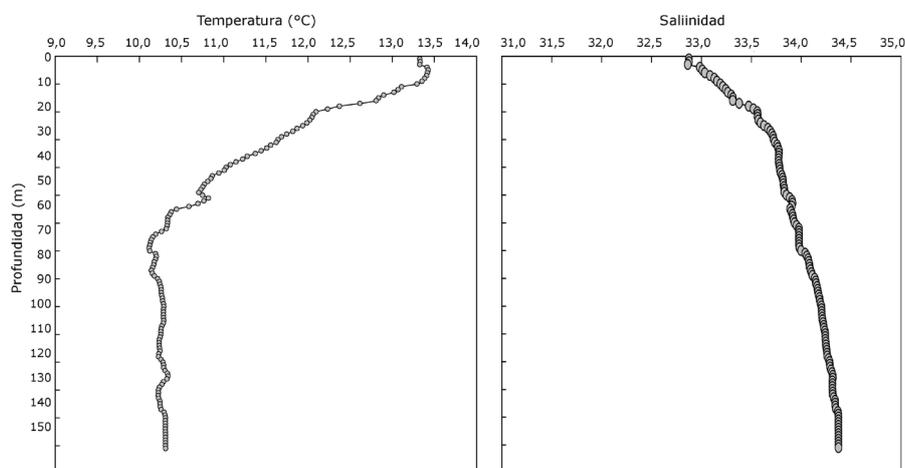


Figura 5. Perfil de temperatura y salinidad de la columna de agua en BM II el 15 de mayo 2016 / Temperature and salinity profile of BM II on May 15, 2016

³Grendi C, H Reyes, M Pizarro, U Cifuentes & A Bustamante. 2017. Efectos de El Niño 2015-16 sobre las condiciones oceanográficas en la costa de Chile entre 18° y 41°S. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso. Libro de Resúmenes, XXXVII Congreso Sociedad Chilena de Ciencias del Mar, Valparaíso, p. 494.

Respecto a sus registros al interior de los canales de la región de Magallanes y Aysén (PN, PR y CF, Fig. 1), allí la haloclina suele hallarse a 20 m de profundidad, donde la salinidad alcanza 33, encontrándose esos valores en el rango de habitabilidad de los peces oceánicos, como los atunes (Bustos *et. al.* 2008, Pepperell & Harvey 2010), lo cual facilita su acceso a través del sistema de canales patagónicos, localizados a más de 100 mn de la costa oceánica.

Los resultados del presente estudio se enfocan en el sur de Chile (37°03' -51°49'S). Sin embargo, los registros y su permanente presencia en mercados de peces y actividades de pesca recreativa se observó en todo el país (18°28'S-51°49'S), lo que motivó a SUBPESCA a oficializar su condición de Nuevo Recurso Pesquero el 5 de junio de 2017 (SUBPESCA 2017)⁴, incorporándolo como fauna acompañante de *X. gladius* con pesca de “palangre” y *M. australis* con “espinel” entre los 18°28'S y 41°28'S. En 2018 SUBPESCA lo incorporó como fauna acompañante de *T. atun* con “línea de mano” en Los Ríos (39°48'S), donde en 2016-2017 la especie representó el 0,1% de la fauna acompañante de *T. atun*, igualando en volumen el desembarque de *T. murphyi* (Reyes *et al.* 2017, SUBPESCA 2018⁵).

DISCUSIÓN

Inicialmente se planteó como hipótesis que los registros de atún lanzón en aguas costeras del sur de Chile se debían a incrementos costeros de la TSM asociados a El Niño 2014-2016, ello con el único antecedente previo en Chile, ocurrido durante un evento de El Niño muy intenso, denominado “meganiño 1982-83” o “la madre de todos los niños” (1982-1983) (Zama & Cardenas 1984, Maturana *et al.* 1997, Rocha 2007, Grendi *et. al.* 2017), y además, la hipótesis se sustentaba porque todos los registros desde 2014 hasta mayo de 2016 ocurrieron durante El Niño (Tablas 1 y 2).

No obstante lo anterior, a partir de junio de 2016, bajo condiciones “normales” o bajo condición La Niña, continuaron los registros de *A. fallai*, que desacreditan la hipótesis inicial (Tablas 1 y 2) y generan la búsqueda de una nueva hipótesis alternativa, que indica que el arribo de la especie en aguas costeras del sur de Chile se

generaría por efecto de El Niño en aguas oceánicas, donde genera efectos negativos en la abundancia de zooplancton (Yatsu 1995, González *et al.* 1998). Durante un evento de El Niño se genera en el ecosistema oceánico un menor suministro de nutrientes, un incremento de la temperatura y al desplazamiento de las isotermas hacia aguas costeras (Carr *et. al.* 2002), generando cambios en la distribución, biomasa y movimientos en túnidos (Lehodey 2001). El acercamiento geográfico del *A. fallai* a la costa se facilita por el desplazamiento de las isotermas y ventanas térmicas costeras generadas durante un evento de El Niño en la corriente de Humboldt (González *et. al.* 1998), permitiéndoles acercarse al continente en busca de alimento (Carr *et al.* 2002, Lehodey 2001, Strub *et al.* 1998). De esta forma, pueden permanecer cerca de la costa gracias a su capacidad de retener calor y mantener sus cuerpos más calientes que la temperatura circundante (Graham & Dickson 2000, Sepúlveda *et al.* 2007, 2008). Por otra parte, su presencia como fauna acompañante de la pesquería de *T. atun* en BC Chile (Tabla 1), deja en evidencia que tal como ocurre en aguas costeras de Nueva Zelanda (O'Driscoll & McClatchie 1998), la especie cuenta con registros junto a *T. murphyi* forrajeando Euphausida, Cephalopoda y pequeños pelágicos (sardinias y anchoas) (Yatsu 1995, Bertrand *et al.* 2004, Duarte *et al.* 2007, Reyes *et al.* 2017).

Los resultados del presente estudio se enfocan en el sur de Chile (37°03' -51°49'S). Sin embargo, el Estado Chileno en 2017 y 2018 incorporó al atún lanzón en la nómina de especies asociadas a pesquerías, entre los 18°28'S y 41°28'S (SUBPESCA 2017⁴, 2018⁵).

AGRADECIMIENTOS

A Daniela Cajas R. de la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de La Araucanía y Los Ríos (SUBPESCA), a Richard Navarro G. del Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal y a Germán Pequeño R. del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Los Ríos (SERNAPESCA), por sus comentarios. A Fundación Ictiológica, por su patrocinio. A dos evaluadores anónimos por sus contribuciones. A don Marco Ide de la Federación Interregional de Pescadores Artesanales del Sur-Valdivia (FIPASUR) por su apoyo logístico.

⁴SUBPESCA. 2017. Resolución Exenta N° 1838-17 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura que Modifica Resolución Exenta N° 3115 de 2013, de esta Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Valparaíso, 5 de junio 2017. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Memo (R.PESQ.) N°120 2017. Modifica Nómina Nacional de Pesquerías Artesanales

⁵SUBPESCA. 2018. Resolución Exenta N° 2731-18 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura que Modifica Resolución Exenta N° 3115 de 2013, de esta Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Valparaíso, 1 de agosto 2018. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Memo (R.PESQ.) N°200 2017. Modifica Nómina Nacional de Pesquerías Artesanales

LITERATURA CITADA

- Arana P, S Palma, N Silva, A De Caso & R Rolliri. 2012.** Recursos pesqueros del mar de Chile, 308 pp. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad de Valparaíso, Valparaíso.
- Amorim A, A Largacha & M Gonzalez. 2011.** Occurrence of Slender Tuna (*Allothunnus fallai*) off Sao Paulo State, Brazil. Collective Volume of Scientific Papers ICCAT 66(5): 2134-2139.
- Bahamonde N & G Pequeño. 1975.** Peces de Chile. Lista sistemática. Museo Nacional de Historia Natural de Chile, Publicación Ocasional 21: 1-20.
- Blanco JL, ME Carr, AC Thomas & PT Strub. 2002.** Hydrographic conditions off northern Chile during the 1996-1998 La Nina and El Niño events. Journal of Geophysical Research, Oceans 107(C3): 1-19. <doi:10.1029/2001JC001002>
- Bustos C, M Landaeta & F Balbontín. 2008.** Efectos ambientales sobre la variabilidad espacial del ictioplancton de Chile austral durante noviembre de 2005. Revista Chilena de Historia Natural 81(2): 205-219.
- Carr ME, PT Strub, AC Thomas & JL Blanco. 2002.** Evolution of 1996-1999 La Niña and El Niño conditions off the western coast of South America: A remote sensing perspective. Journal of Geophysical Research, Oceans 107(C12), 3236. <doi:10.1029/2001JC001183>
- Collette B & J Díaz de Astarloa. 2008.** Southernmost occurrence of the slender tuna, *Allothunnus fallai*, off Tierra del Fuego, South Atlantic Ocean. Ichthyological Research 55(1): 95-96.
- Collette BB & CE Nauen. 1983.** FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125(2): 1-137.
- Duarte F, C Ibáñez & J Chong. 2007.** Cambios en la morfometría bucal y su relación con la dieta de *Thyrstites atun* (Euphrasen, 1791) en el centro-sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 80(4): 407-417.
- Eschmeyer W, E Herald & H Hammann. 1983.** A field guide to Pacific coast fishes of North America, 336 pp. Houghton Mifflin Company, Boston.
- FAO. 2018.** FAO Capture Production of *Allothunnus fallai* (t). Fishery Statistical Collections Global Capture Production. Fisheries and Aquaculture Department, United Nations (UN). Food and Agriculture Organization, Rome. <<http://www.fao.org/fishery/statistics/global-capture-production/en>>
- Fowler H. 1945.** Fishes of Chile. Systematic catalog. Apartado de la Revista Chilena de Historia Natural, Part I and II: 1-171.
- González H, G Daneri, D Figueroa, JL Iriarte, N Lefevre, G Pizarro, R Quiñones, M Sobarzo & A Troncoso. 1998.** Producción primaria y su destino en la trama trófica pelágica y océano profundo e intercambio océano-atmósfera de CO₂ en la zona norte de la Corriente de Humboldt (23°S): posibles efectos del evento El Niño, 1997-1998 en Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71(4): 429-458.
- Graham J & K Dickson. 2000.** The evolution of thunniform locomotion and heat conservation in scombrid fishes: new insights based on the morphology of *Allothunnus fallai*. Zoological Journal of the Linnean Society 129(4): 419-466.
- Huang B, VF Banzon, E Freeman, J Lawrimore, W Liu, TC Peterson, TM Smith, PW Thorne, SD Woodruff & HM Zhang. 2015.** Extended reconstructed sea surface temperature version 4 (ERSST. v4). Part I: Upgrades and intercomparisons. Journal of Climate 28(3): 911-930.
- Hüne M & R Vega. 2015.** Spatial variation in the diet of *Patagonotothen tessellata* (Pisces, Nototheniidae) from the fjords and channels of southern Chilean Patagonia. Polar Biology 38: 1613-1622.
- Ichikawa W & T Shirasawa. 1980.** Report on 1979 tuna longline fishing investigation in higher latitudes of eastern South Pacific. Japan Marine Fishery Resources Research Center. Report 23: 1-147.
- Lehodey P. 2001.** The pelagic ecosystem of the tropical Pacific Ocean: dynamic spatial modelling and biological consequences of ENSO. Progress in Oceanography 49(1-4): 439-468.
- Maturana J, M Bello & M Manley. 1997.** Antecedentes históricos y descripción del fenómeno El Niño, Oscilación del Sur. En: Avaria S, J Carrasco, J Rutllant & E Yáñez (eds). El Niño-La Niña 1997-2000. Sus efectos en Chile, pp. 13-27. CONA, Valparaíso. <<http://www.divulgameteo.es/uploads/ENSO-antecedentes-descripci%C3%B3n.pdf>>
- Meléndez R, O Gálvez & A Cornejo. 1993.** Catálogo de la colección de peces depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Publicación Ocasional, Museo Nacional de Historia Natural, Chile 47: 1-233.
- Mori K. 1967.** Record of occurrence and some notes on Young slender tuna (*Allothunnus fallai* Serventry) from the stomachs of longline tunas and marlins in the South Pacific Ocean. Report of Nankai Regional Fisheries Research Laboratory, Japan 25: 113-120.
- NOAA. 2017.** ENSO: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Climate Prediction Center (NCEP) 1 May 2017, 32 pp. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf>
- NOAA. 2019.** ENSO: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Climate Prediction Center (NCEP) 25 February 2019, 32 pp. <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf>
- O'Driscoll R & S McClatchie. 1998.** Spatial distribution of planktivorous fish schools in relation to krill abundance and local hydrography off Otago, New Zealand. Deep Sea Research, Part 2 45(7): 1295-1325.
- Olsen A. 1962.** *Allothunnus fallai* Serventy: A new record for Australian waters. Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania 96: 1-95.
- Pepperell J & G Harvey. 2010.** Fishes of the Open Ocean, 260 pp. University of Chicago Press, Chicago.
- Pequeño G. 1989.** Peces de Chile. Lista revisada y comentada. Revista de Biología Marina 24(2): 1-132.

- Pequeño G. 1997.** Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada: *Addendum*. Revista de Biología Marina 32(2): 77-94.
- Reyes P & M Hüne. 2012.** Peces del sur de Chile, 500 pp. Editorial Ocho Libros, Santiago de Chile.
- Reyes P, M Hüne, P Carimán, A Hernández, P Oyarzún & M Montecinos. 2017.** Asistencia técnica para la implementación de un estudio biológico- pesquero de la sierra *Thyrsites atun* en la región de Los Ríos. Proyecto Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal. Informe Final. Fundación Ictiológica, 01/2017: 1-207. <<https://www.fundacionictiologica.org/publicaciones>>
- Roberts P. 1975.** Juvenile slender tuna from New Zealand. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 9(1): 105-108.
- Rocha F. 2007.** El Meganiño 1982-83, “la madre de todos los niños”, y la rehabilitación de las zonas afectadas. Conferencia II Congreso Internacional “Obras de Saneamiento, Hidráulica, Hidrología y Medio Ambiente” HIDRO 2007-ICG. Lima, 06/2007: 1-41. <http://www.imefen.uni.edu.pe/Temas_interes/ROCHA/FEN_1982-1983.pdf>
- Sepúlveda C, K. Dickson, L Frank & J Graham. 2007.** Cranial endothermy and a putative brain heater in the most basal tuna species, *Allothunnus fallai*. Journal of Fish Biology 70(6): 1720-1733.
- Sepúlveda C, K Dickson, D Bernal & J Graham. 2008.** Elevated red myotomal muscle temperatures in the most basal tuna species, *Allothunnus fallai*. Journal of Fish Biology 73(1): 241-249.
- SERNAPESCA. 2012.** Anuario estadístico de pesca. Serie 2002-2012. Servicio Nacional de Pesca, Gobierno de Chile, Valparaíso. <www.sernapesca.cl/sites/default/files/2012_series_2002_2012_1.xls>
- SERNAPESCA. 2016.** Anuario estadístico de pesca 2016. Servicio Nacional de Pesca, Gobierno de Chile, Valparaíso. <http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=select&id=1207>
- Serventy D. 1948.** *Allothunnus fallai* a new genus and species of tuna from New Zealand. Records of the Canterbury Museum 5(3): 131-135.
- Silva N & C Calvete. 2002.** Características oceanográficas físicas y químicas de canales australes chilenos entre golfo de Penas y el estrecho de Magallanes (Crucero CIMAR-Fiordo 2). Ciencia y Tecnología del Mar 25(1): 23-88.
- Strub P, J Mesias, V Montecino, J Rutllant & S Salinas. 1998.** Coastal ocean circulation off western South America. In: Robinson AR & KH Brink (eds). The Sea 11: 273-313, John Wiley, New York.
- Warashina I & K Hisada. 1972.** Geographical distribution and body length composition of two tuna-like fishes, *Gasterochisma melamphus* Richardson and *Allothunnus fallai* Serventy, taken by Japanese tuna longline fishery. Bulletin of Far Seas Fisheries Research Laboratory, Japan 6: 51-75.
- Watanabe H, M Yukinawa, S Nakazawa & S Ueyanagi. 1966.** On the larvae probably referable to slender tuna, *Allothunnus fallai*, Serventy. Reports of the Nankai Regional Fisheries Research Laboratory 23: 85-93.
- Yatsu A. 1995.** The role of slender tuna, *Allothunnus fallai*, in the pelagic ecosystems of the South Pacific Ocean. Japanese Journal of Ichthyology 41(4): 367-377.
- Zama A & E Cardenas. 1984.** Descriptive catalogue of marine and freshwater fishes from the Aysén Region, Southern Chile, with zoogeographical notes on the fish fauna, 75 pp. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción / Japan International Cooperation Agency, Santiago/Tokyo.

Recibido el 26 de julio de 2017 y aceptado el 14 de marzo de 2019

Editor Asociado: Mauricio Landaeta D.