

INDICIOS DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DE MERLUZA NEGRA (*DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*) EN EL TALUD NORTE DEL MAR ARGENTINO

Martínez P.A.^{1a}, Wöhler O.C.¹, Troccoli G.H.¹, Di Marco E.J.¹

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Paseo Victoria Ocampo N°1, Escollera Norte - Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Summary: The knowledge of the reproductive characteristics of the Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) is of great interest based on the fishing management of the species in the Argentine Sea, which is further accentuated by the great economic importance of the resource. Several spawning areas have been identified in the Southwest Atlantic, generally located in southern waters south of 53°S; however, in lower latitudes, knowledge of the reproductive cycle is scarcer, possibly as a consequence of a smaller amount of biological and fishing information available. In order to analyze reproductive activity in the Argentine Sea, information collected by scientific observers assigned to vessels that fish toothfish between 36° and 44° S in the 2010-2020 period was used. A total of 22,162 records were macroscopically analyzed, of which 47% corresponded to males and 53% to females. The most frequent stage of maturity among the sampled organisms was Rest (70.3%), followed by Maturation (19.4%). The presence of female specimens in Spawning was close to 0.8% and in Post-spawning at 2.8% was detected, evidencing the existence of reproductive activity in the area. The rest of the sampled fish were juveniles (7%). The analysis of the information allowed the identification of spawning specimens in the area located in the statistical grid 3955, during the months of June and July. To know in greater detail the reproductive dynamics of the species in the north, it will be necessary to have intensive sampling in the months in which spawning occurs to analyze the histological gonads, as well as sampling to detect the presence of eggs and larvae of the species.

Key words: Spawning area, northern slope zone, deep-water fish

Resumen: El conocimiento de las características reproductivas de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) resulta de gran interés en función del manejo pesquero de la especie en el Mar Argentino, que se acentúa aún más por la gran importancia económica del recurso. Diversas áreas de puesta para la especie han sido identificadas en el Atlántico Sudoccidental, generalmente ubicadas en aguas australes al sur de los 53°S, sin embargo, respecto del sector ubicado en menores latitudes, el conocimiento del ciclo reproductivo es más escaso, posiblemente como consecuencia de una menor cantidad de información biológica y pesquera disponible. Con la finalidad de analizar la actividad reproductiva en el Mar Argentino, se utilizó información colectada por los observadores científicos asignados a las embarcaciones que pescan en forma dirigida a la especie entre los 36° y los 44° S en el período 2010-2020. Se analizaron en forma macroscópica un total de 22.162 registros de los cuales el 47% correspondió a machos y el 53% a hembras. El estadio de madurez más frecuente entre los organismos muestreados fue el de reposo (70,3%), seguido en numerosidad por el estado de maduración (19,4%). Se detectó la presencia de ejemplares hembras en puesta cercana al 0,8% y en post-puesta al 2,8%, evidenciando la existencia de actividad reproductiva en el área. El resto de los peces muestreados fueron juveniles (7%). El análisis de la información permitió identificar ejemplares en puesta en el área ubicada en la cuadrícula estadística 3955, durante los meses de junio y julio. Para conocer en mayor detalle la dinámica reproductiva de la especie en la misma será necesario contar con un muestreo intensivo en los meses en que ocurre la puesta para analizar las gónadas histológicas, además de muestreos que detecten la presencia de huevos y larvas de la especie.

Palabras Clave: Área de desove, zona talud norte, peces de aguas profundas

INTRODUCCIÓN

La merluza negra (*Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898) es un pez perteneciente a la familia Nototheniidae, de comportamiento demersal-bentónico, cuya amplia distribución involucra a los Océanos Atlántico, Pacífico e Índico y el norte de la Convergencia Antártica (Hureau 1985; Oyarzún et al. 1988). Es un predador de aguas

profundas, mayoritariamente ictiófago, con un alto nivel trófico (Troccoli et al. 2020), de crecimiento lento (Collins et al. 2010), que alcanza más de dos metros de longitud total y más 100 kg de peso (Nevinski & Kozlov 2002). En el Mar Argentino su distribución está influenciada por la Corriente de Malvinas y se extiende desde los 60°S hasta los 37°S de

^a martinez@inidep.edu.ar

latitud, sobre talud y plataforma (Otero et al. 1982; Inada 1986). Las mayores concentraciones de la especie se ubican entre el Banco Burdwood y la Isla de los Estados, al sur y NE de las Islas Malvinas, y en el talud bonaerense (Prenski & Almeyda 2000, Martínez et al. 2001). La especie presenta una distribución diferencial por tamaños en función de la profundidad (Cotrina 1981; Cassia & Perrotta 1996; Prenski & Almeyda 2000), los ejemplares de mayores longitudes habitan profundidades de hasta 2.500 m (en los cañones submarinos), en tanto que los juveniles se distribuyen en la columna de agua hasta los 600 m (Cotrina 1981). Duhamel (1991) y Agnew et al. (1999) reportaron el mismo comportamiento para la especie en la región de Kerguelen y en las Islas Georgias del Sur, respectivamente.

Posiblemente, uno de los procesos menos comprendidos en su ciclo de vida sea el relacionado con la reproducción y supervivencia de los primeros estadios de vida. De acuerdo a lo observado en diversos estudios, las áreas de puesta más importantes en aguas del Océano Atlántico Sudoccidental (OAS) se encontrarían al sur del paralelo de 53°S, en el talud sur y al este del Banco Burdwood y sur de Tierra del Fuego e Isla de los Estados. Laptikhovsky et al. (2006), describieron que la reproducción de la merluza negra alrededor de las Islas Malvinas ocurre, principalmente, en el talud este del Banco Burdwood y la parte más oeste de la Dorsal norte del Scotia, áreas a las que los peces de zonas cercanas migrarían para reproducirse. Arana (2009) describe ejemplares de la especie en maduración en el sur de Chile y Galleguillos et al. (2008) mencionan que existirían en dicha área dos picos de puesta, el primero y menor entre abril y mayo, y un desove mayor entre julio y agosto. En coincidencia con ese comportamiento, otros autores indican que la reproducción de *D. eleginoides* en el Atlántico Sudoccidental también comprende dos picos, separados por un mes, lo cual indicaría que la especie produce sólo dos camadas de oocitos durante todo el período reproductivo (Agnew et al. 1999, Laptikhovsky et al. 2006).

En el Mar Argentino, Pájaro et al. (2005, 2009) analizaron las características reproductivas de la merluza negra considerando dos grupos establecidos en función de la latitud: el grupo Norte, que abarca desde el paralelo 36°S hasta 50°S y el grupo Sur, comprendido desde 52°S hasta 60°S. Utilizando información procedente de los observadores a bordo de la flota dirigida a la especie identificaron, en el grupo Sur, desoves en un área específica que abarcó desde la región de Cabo de Hornos, al sur de Tierra del Fuego, hasta el Banco Burdwood y determinaron que la época de puesta estaría comprendida por un período relativamente prolongado de cuatro meses, desde julio hasta octubre. Estos resultados coinciden con lo observado por Prenski & Almeyda (2000), quienes señalan que al sur de 54°S el desove de merluza negra ocurre entre los meses de junio y octubre. Recientemente, con la finalidad de proteger el evento reproductivo y la fracción adulta de la población de merluza negra en el extremo austral del espacio marítimo argentino se estableció, mediante la Resolución CFP N°12 /2019, un período de veda que determina la prohibición de las capturas de la especie durante los meses de julio a septiembre, en las tres cuadrículas que conforman el Área de Protección de Juveniles de Merluza Negra, de acuerdo a lo sugerido por el INIDEP (Martínez et al. 2019).

Respecto de la agregación Norte, Pájaro et al. (2005, 2009) encontraron a la mayoría de los peces en reposo

gonadal, y sólo detectaron algunos en estadios de post-puesta, pero no registraron evidencia de actividad reproductiva plena (desove). Esos resultados dieron fundamento a la hipótesis de que los individuos ubicados en esas latitudes sólo utilizan esa zona como área de alimentación y por lo tanto deben migrar al sur para reproducirse. Sin embargo, el reciente análisis de los resultados derivados del programa de marcado y recaptura de la especie en aguas del Mar Argentino, reveló que la gran mayoría de los ejemplares fueron recapturados en lugares muy cercanos al punto geográfico de su liberación, lo cual manifiesta una marcada fidelidad al sitio de residencia (Martínez et al. 2014, Waessle & Martínez 2018, Troccoli et al. 2021).

Ante las recientes evidencias acerca del comportamiento de la merluza negra y la nueva información biológico-pesquera obtenida por los observadores a bordo de la flota congeladora que opera en forma dirigida sobre la especie, se realizó un nuevo análisis con el objeto de identificar posibles áreas de desove ubicadas entre los 36°y 44°S sobre el borde de plataforma e inicios del talud, frente a las costas argentinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó la información colectada por los observadores científicos pertenecientes al Programa “Adquisición de información biológico-pesquera y ambiental” del INIDEP, asignados a las embarcaciones que poseen Cuota Individual Transferible de Captura (CITC) de merluza negra, que realizaron mareas de pesca entre los 36° y los 44° S en el período 2010- 2020. Se analizó la proporción de individuos presente en cada estadio gonadal, su distribución geográfica y temporal. El estado de madurez sexual de machos y hembras se determinó mediante la escala macroscópica de cinco (5) estadios (Tabla 1, Macchi & Pájaro 1999) que figura en el Protocolo de Toma de Muestras de Peces Demersales Australes y Subantárticos (Marí et al. 2019). Las distribuciones geográficas de los ejemplares que presentaron estados de madurez 2, 3 y 4 fueron analizadas en función de identificar un área de concentración que indique la posible existencia de un sector particular de desove o puesta. A partir de los muestreos biológicos de cada ejemplar seleccionado para la submuestra, se registraron la longitud total, el sexo y el estadio gonadal.

RESULTADOS

Se analizó un total de 22.162 registros, procedentes de 25 mareas de pesca realizadas por tres buques palangreros y un arrastrero. En promedio, la proporción de sexos rondó entre 48% para machos y 52% para hembras (Tabla 2). La mayor parte de los peces muestreados fueron adultos es decir mayores a los 82 cm, longitud por debajo de la cual son considerados como individuos inmaduros. El valor promedio del porcentaje de adultos entre los años analizados fue del 97% (Figura 1). El estado de madurez más frecuente entre los organismos muestreados fue el de Reposo (70,3%), seguido en porcentaje por el de Maduración (19,4%). El estado de Post desove se verificó en el 2,5% de los ejemplares analizados, mientras que los individuos muestreados en el

momento de la Puesta (Estadio 3), representaron el 0,8%. El resto de los peces (7%) resultaron inmaduros (Figura 1).

Tabla 1. Escala macroscópica de madurez gonadal empleada, de acuerdo a Macchi y Pájaro (1999).

Estadio	Hembras	Machos
1. Inmaduro	Ovarios de reducido tamaño y translúcidos	Testículos filiformes
2. Maduración	Ovarios amarillos, con ovocitos vitelados	Testículos blanquecinos, sin esperma
3. Desove/Fluyente	Ovarios con ovocitos hidratados	Testículos blancos con abundante esperma
4. Post-desove	Ovarios amarillentos, con ovocitos vitelados residuales	Testículos amarillentos con esperma residual
5. Reposo	Ovarios grisáceos con la túnica albugínea engrosada	Testículos de poco volumen, amarillentos sin esperma

Tabla 2. Número de ejemplares de merluza negra en estadio 1 (inmaduro), 2 (maduración), 3 (puesta), 4 (post-puesta) y 5 (reposo), discriminados por sexo para cada año analizado.

Estadios	Inmaduro 1		Maduración 2		Puesta 3		Post-Puesta 4		Reposo 5		Total
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
2010	324	155	144	418	40	38	38	26	1.623	1.369	4.175
2011	152	78	192	334	30	53	10	24	15	38	926
2012	99	53	1.399	1.339		1	6	6	916	668	4.487
2014	175	149		1					1.882	2.242	4.449
2015	179	151	139	150	2		94	143	1.309	1.796	3.963
2016		10	23	9					1.269	1.981	3.292
2017	3	6									9
2018	9	7	77	79	7	1	66	118	5		369
2019	1	1					2		223	244	471
2020			4	1			3	12		1	21
Total	942	610	1.978	2.331	77	95	219	329	7.242	8.339	22.162

Considerando que los estados de madurez asociados al evento de la reproducción son el de Maduración (2), Desove (3) y Post-desove (4), el análisis se centró particularmente en ellos.

Los peces que se encontraron en estado de maduración (2) se distribuyeron desde los 37° a los 43° S, sin embargo, se visualizó una mayor concentración en las cuadrículas 3954, 3955 y 4055, las que nuclearon el 68% de los ejemplares con ese estado (Figura 3A y B). La distribución de los ejemplares que se encontraban en puesta al momento del muestreo se presentó más discontinua, concentrándose el 59% en una única cuadrícula: 3955 (Figura 3C y D), en tanto que los ejemplares en estado de post-puesta se concentraron en las cuadrículas 3954, 4055 y 4156, representando el 69% del total con ese estado de madurez gonadal (Figura 3E y F).

El análisis temporal de la información reveló que el comportamiento reproductivo resultó similar tanto para los machos como para las hembras (Figura 4A y B). Si bien se encontraron ejemplares en distintas etapas de maduración a lo largo de todo el período anual analizado (enero-octubre), pudo identificarse que el hallazgo de ejemplares en puesta (hembras con ovocitos hidratados y machos fluyentes), se restringió a los meses de marzo-abril y junio-julio, evidenciando la posibilidad de un pico reproductivo temprano menor (marzo-abril) y uno principal posterior (junio-julio), en función de los estados observados en hembras. La frecuencia de ejemplares en post-puesta

aumentó desde agosto hasta octubre, lo que reflejaría la finalización del proceso reproductivo a partir de ese momento.

En cuanto al porcentaje de hembras en puesta respecto del total de hembras muestreadas, es del 0,8%, valor similar al estimado para el área de desove identificada al este de la Isla de los Estados (Pájaro et al. 2005, 2009). La escasa cantidad de ejemplares en puesta en las muestras procedentes de la cuadrícula 3955 durante los meses de junio y julio, tiene su explicación en la inexistencia de muestras procedentes de esa área y época, identificada como la de mayor actividad reproductiva, en gran parte del período analizado.

El número de ejemplares muestreados procedentes del talud norte no fue similar entre los años analizados, sólo se tienen registros en los años 2010, 2011, 2015 y 2016. Particularmente desde el 2017 la cantidad de ejemplares disminuyó notoriamente respecto del inicio del período analizado, y eso se debe al retiro progresivo de palangreros de la pesquería y a la disminución de la actividad del único buque con ese aparejo en la pesquería (Tabla 2). La flota palangrera es la única que puede operar en el área norte sobre el talud debido a que los tipos de fondos existentes no permiten el arrastre. Respecto de la profundidad, los ejemplares en puesta se ubicaron al este de la isobata de los 1.000 metros, a una profundidad promedio de 1.534 metros, entre los 39° y 41° S.

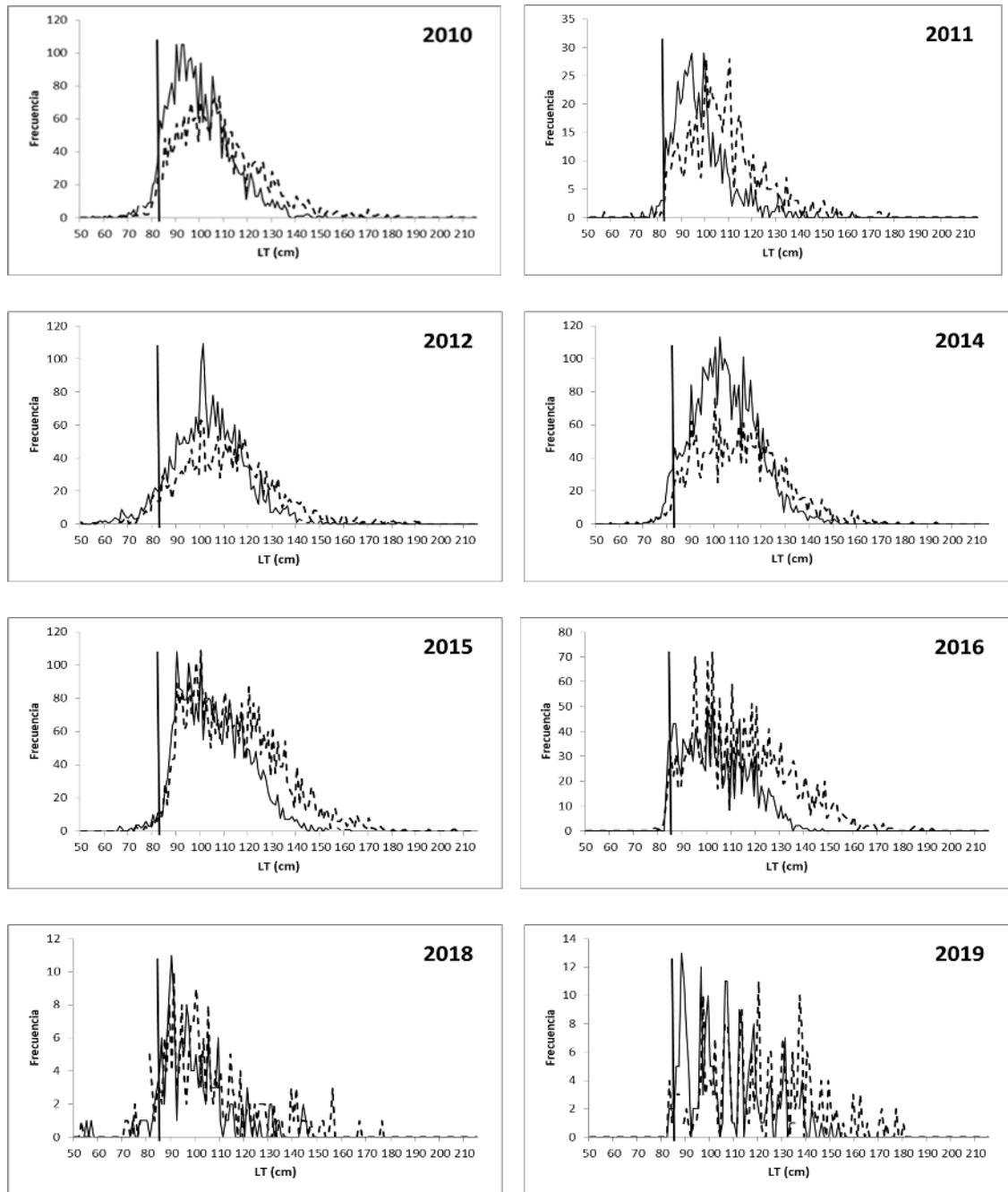


Figura 1. Distribuciones de frecuencias de longitudes de merluza negras procedentes de los muestreos realizados en las mareas analizadas. La barra señala la longitud de primera madurez sexual a los 82 cm.

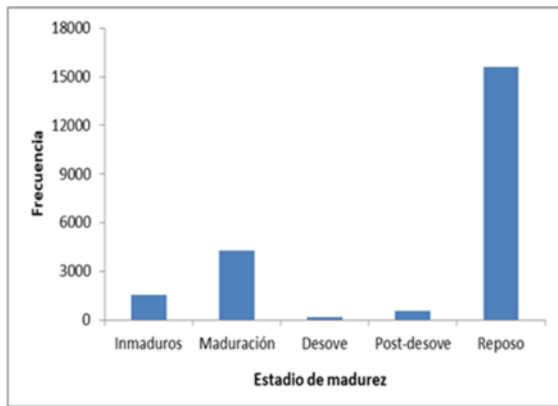


Figura 2. Distribución de frecuencias de los estadios de maduración gonadal de ambos sexos, empleando la escala de madurez de 5 estadios: 1. Inmaduros, 2. Maduración, 3. Puesta, 4. Post-puesta y 5. Reposo.

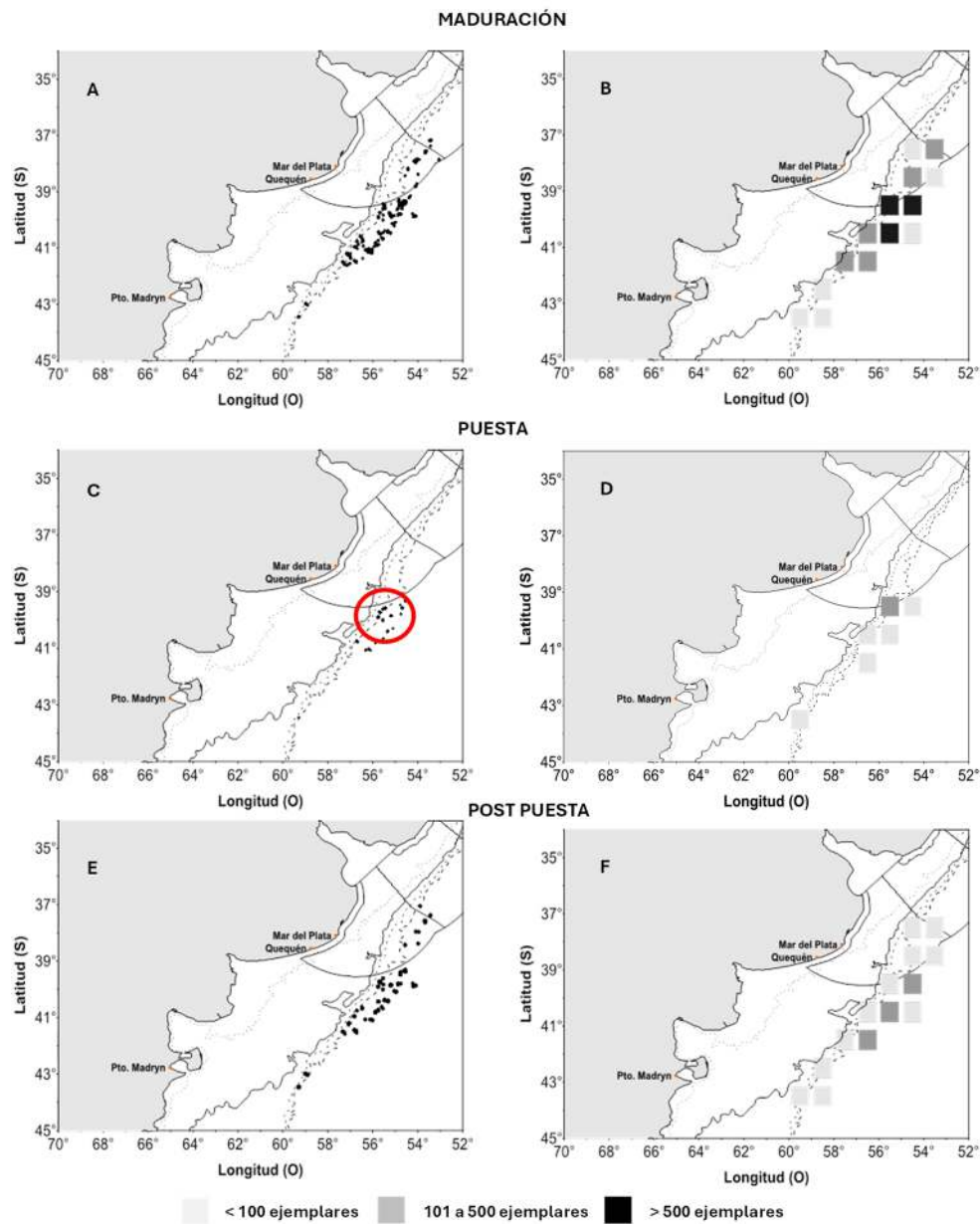


Figura 3. Ubicación geográfica de los estadios gonadales correspondientes a Maduración (A y B), Puesta (C y D) y Post-puesta (E y F). Se indica la localización de la principal área de reproducción (C) de acuerdo a la frecuencia de individuos en puesta

DISCUSIÓN

La merluza negra es un nototénido que posee una fecundidad absoluta elevada respecto de otros peces del mismo género (Kellermann 1990, Evseenko et al. 1995, Nevinski & Kozlov 2002, Brown 2011), sin embargo, es mucho más baja comparativamente con otros teleósteos (Young et al. 1995; 1999). Posee una distribución diferencial en función de la profundidad; los juveniles y subadultos de hasta los 7 u 8 años de edad (Cotrina 1981; Cassia & Perrotta 1996; Prenski & Almeyda 2000; Laptikhovsky & Brickle 2005) se encuentran en aguas poco profundas (150–400 m), luego, con el inicio de la maduración gonadal, se mueven hacia aguas más profundas donde permanecen, alcanzando una edad máxima de más de 50 años (Laptikhovsky et al. 2006; Collins et al. 2010), aunque en el Mar Argentino sólo se han reportado edades cercanas a los 30 años (Cassia et al. 2010, 2011).

En relación con su importancia comercial, el conocimiento de las características reproductivas de la merluza negra resulta sin duda de gran interés en función del manejo pesquero, sin embargo, gran parte de los avances sobre este aspecto de la dinámica poblacional de la especie han ocurrido en los últimos años. El estudio de los aspectos reproductivos de la especie ha sido objeto de análisis en numerosas ocasiones en diferentes pesquerías del mundo. Distintas áreas de desove fueron descubiertas en el extremo sur del continente americano, bordeando el talud de la plataforma suroeste frente al Cabo de Hornos en la Zona Económica Exclusiva de Chile (Arana 2009) y continuando por el sur de Tierra del Fuego (Argentina) hasta el extremo este del Banco Burdwood, conformando un área de desove continua que se extiende temporalmente entre los meses de julio y agosto, principalmente, y en menor medida en abril – mayo (Laptikhovsky et al. 2006, Pájaro et al. 2005; 2009; Galleguillos et al. 2008; Arana 2009), (Figura 4). De acuerdo con Arana (2009) la reproducción de merluza negra no ocurriría al norte de 47° S en el Pacífico chileno. Por otra parte, Aramayo (2016) menciona la presencia de la especie en aguas peruanas, indicando que no se han encontrado individuos en reproducción en dicha área.

Las características físicas del medio marino en las áreas de reproducción son potencialmente claves para comprender los movimientos migratorios y los procesos poblacionales que estructuran a la especie. La circulación oceánica a gran escala puede influir fuertemente en la dirección y extensión de las conexiones entre hábitats y poblaciones y, por lo tanto, en la composición espacial de los conjuntos de peces que son objeto de las distintas pesquerías. Ashford et al. (2012) realizaron estudios, en el Atlántico sur, de simulación de movimiento de partículas, similares en tamaño y peso a un huevo de merluza negra. Los resultados de tales estudios indicaron que la circulación a gran escala, determinada por la Corriente Circumpolar Antártica (ACC) podría retener las primeras etapas de desarrollo al sur de las Islas Malvinas durante el período pelágico posterior al desove y transportarlas a la plataforma patagónica sur. Además, sugieren que los sistemas de remolinos estables frente al sur de Chile y Banco Burdwood promueven el auto-reclutamiento por retención. Se ha postulado que luego de la reproducción, los peces migran nuevamente desde el talud del Banco Burdwood hacia sus zonas de residencia, ubicadas hacia el noreste del mismo, y

en el norte de Malvinas (incluso hasta los 40° S), hacia el oeste en el Pacífico chileno y hacia el este sobre el Arco del Scotia (Laptikhovsky et al. 2006). Sin embargo, los pequeños alevinos y juveniles que serían transportados por advección hacia el norte de las Islas Malvinas, que generalmente corresponde a áreas donde la producción y la acumulación de vida marina promueven la disponibilidad de alimento (Glorioso 2002; Upton & Shaw 2002), difícilmente pueden regresar a las áreas de desove al sur del Cabo de Hornos. Fisiológicamente, no son capaces de sostener la migración a contracorriente y no parece haber vías de retorno en la circulación a gran escala que lo permita, lo que refuerza el concepto de movimiento limitado que posteriormente se muestra durante la etapa juvenil demersal (Ashford et al. 2012) a través de los programas de marcado (Brown et al. 2013). Los resultados del programa de marcado implementado en la pesquería argentina concluyen que la merluza negra presenta una gran fidelidad a sus sitios de residencia, y que su movilidad en la gran mayoría de los casos es muy acotada (Waessle & Martínez 2018, Troccoli et al. 2021). La mayoría de los datos demuestran que los peces recapturados sólo se dispersan a una distancia muy corta entre la zona de liberación y la zona de recaptura, independientemente del tiempo transcurrido desde su liberación, hecho muy notorio, particularmente en la zona norte, donde un 77 % de las recapturas no presentaron desplazamientos de más de 20 mn (aprox. 37 km), aún luego de 4/5 años de ser liberados (Martínez et al. 2014, Waessle & Martínez 2018; Troccoli et al. 2022).

Los estudios realizados por Pájaro et al. (2005, 2009), confirmaron el hallazgo de algunos ejemplares en maduración y post-puesta en el sector del talud norte pero no en puesta. Ante su ausencia se consideró la posibilidad de que estos, o bien se desplazaran al sur a las áreas de puesta ya mencionadas, o que permanecieran en el norte, pero no desovaran. Esta última observación tomó relevancia luego de los estudios de Boucher (2018), que indican este comportamiento en los individuos capturados en aguas aledañas a las Islas Malvinas. El autor menciona que las hembras maduras pueden saltarse el desove debido a la interrupción del desarrollo de ovocitos y también pueden permanecer en fase de regresión, por lo tanto, en condiciones no reproductivas. La omisión del desove es un fenómeno que se observa con cierta frecuencia en los peces (Rideout et al. 2005; Rideout & Tomkiewicz 2011), y la proporción de reproductores que saltan el desove es variable cada año. Brown (2011), en referencia al salto en el desove, menciona que aún no está claro si esta variabilidad en la cantidad de ejemplares que presentan esta situación se debe a variaciones en factores ambientales, o al hecho de que esa región constituye el límite norte de su distribución. Si bien no se han realizado estudios microscópicos que permitan identificar episodios de esta índole entre los ejemplares al norte del 41° S, es probable que el salto u omisión del desove también ocurra y que constituya la explicación de que gran cantidad de ejemplares en maduración presentes en el mes de mayo, no se transformen en desovantes efectivos en los meses de junio y julio. En forma coincidente, Bridgen et al. (2017), analizando muestras procedentes del área de las Islas Malvinas y Georgias del Sur, mencionan la existencia de un mayor número de *D. eleginoides* en etapa temprana de maduración, pero menos hembras en etapa de madurez tardía (incluida la

etapa de desove). Sin embargo, este hecho no sólo puede ser relacionado con la interrupción del proceso madurativo antes de llegar a la puesta, dado a que también puede ser el reflejo de dificultades para capturar los peces en el momento en que ésta ocurre, debido a un comportamiento diferencial en función de la disminución observada en la tasa de alimentación cuando ocurre el desove en varias especies de peces demersales, particularmente en aquellos que habitan en altas latitudes como la merluza negra. Macchi et al. (2012) mencionan que los peces que se distribuyen en latitudes altas, donde los periodos con buena disponibilidad de alimento son más acotados durante el año, suelen apostar a una acumulación de energía antes de la reproducción (*“capital breeding”*). En el caso de la merluza negra capturada con palangre, la falta de interés en el alimento podría traducirse en una disminución en la captura. Otro elemento

que puede disminuir la capturabilidad de la especie, son los cambios en la posición en la columna de agua en relación a la puesta, como ha sido sugerido para la merluza negra en el área (Brown et al. 2013). Los ejemplares de merluza negra en puesta hallados entre los 39° y 42° S, en el sector norte del talud del ASO, parecerían en principio, ser escasos respecto del resto de los estadios de madurez gonadal, sin embargo, los porcentajes fueron coincidentes con los reportados por Pájaro et al. (2005, 2009), en la principal área de reproducción de merluza negra en el ASO ubicada al este de la Isla de los Estados y el Banco Burdwood. Cualquiera sea la causa que explica la menor presencia ejemplares en puesta respecto de los que se encuentran en maduración, constituye un aspecto que debe ser estudiado en profundidad, dadas sus posibles implicancias para el manejo pesquero.

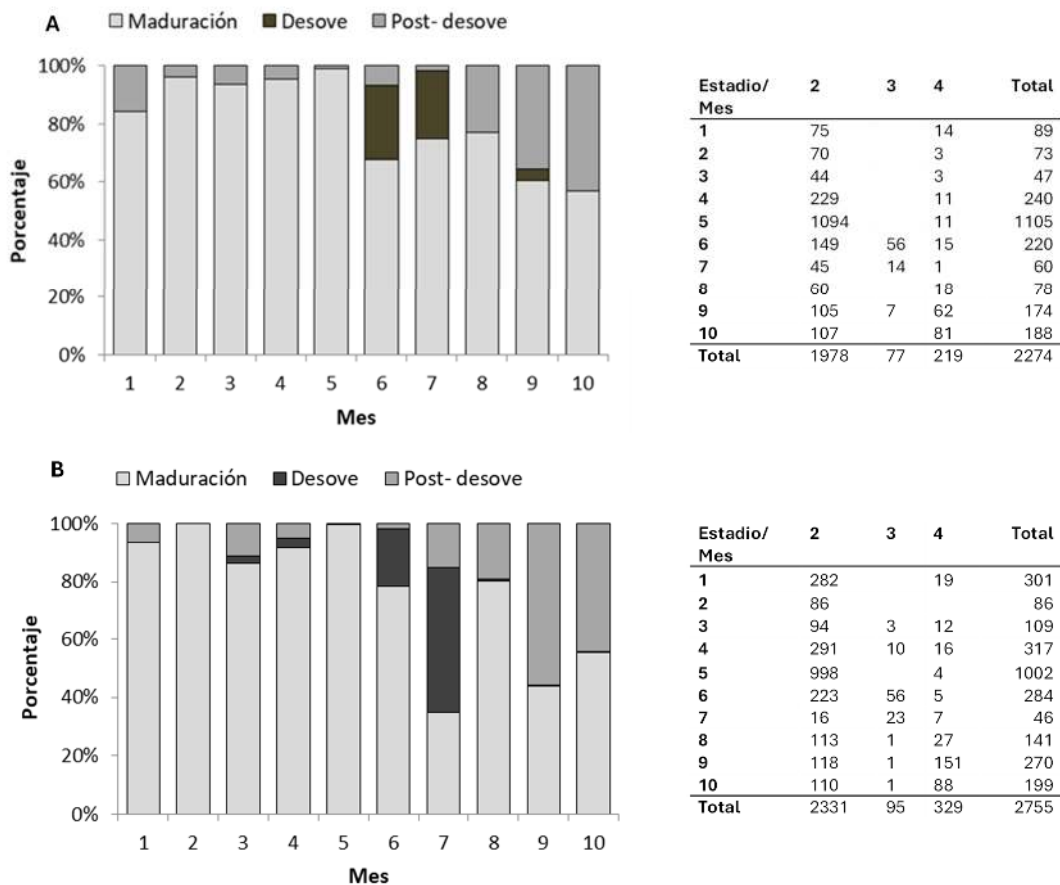


Figura 4. Porcentaje mensual de los estadios de maduración gonadal de A: machos y B: hembras de merluza negra.



Figura 5. Áreas de reproducción de *D. eleginoides* identificadas hasta el presente alrededor del cono sur americano

La profundidad de los peces en puesta hallados en el sector norte (1.500 metros c.a) resultan levemente superiores a los referidos por algunos autores, (Laptikhovsky & Brickle 2005; Laptikhovsky et al. 2006; Pájaro et al. 2009), para los cuales la puesta se produciría a una profundidad promedio de unos 900-1.100 metros, si bien existen registros entre 700 y 1.900 metros de profundidad en la zona del talud del Banco Burdwood y ligeramente hacia el norte.

En virtud de la evidencia científica conocida hasta el presente, y la aportada en este trabajo, las áreas de reproducción de merluza negra alrededor del cono sur americano se extenderían desde los 47°S en el Océano Pacífico, y en forma continua hasta el extremo este del talud del Banco Burdwood. A las áreas ya descritas, se incorpora la correspondiente al presente análisis, ubicada en la plataforma externa y talud frente a las costas argentinas (37°-42°S) que se alcanza el sur de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguayo (Figura 5). Si bien no se han localizado zonas de puestas en las regiones al este y norte de las Islas Malvinas, no puede descartarse la continuidad de las mismas desde el Banco Burdwood hasta las latitudes aquí estudiadas. En todo caso, más estudios deberían realizarse al respecto antes de descartar la existencia de peces en reproducción en dichas áreas.

Dado que no se han identificado áreas de puesta de merluza negra en el Océano Pacífico frente a las costas chilenas al norte de 47°S, ni en aguas peruanas, el hallazgo correspondiente a este trabajo en el Mar Argentino, parecería constituir el área con actividad reproductiva más septentrional de merluza negra identificada hasta el presente. Para conocer en mayor detalle la dinámica reproductiva de la especie en el área será necesario contar con análisis histológicos de las gónadas y un esfuerzo de muestreo intensivo en los meses en que ocurre la puesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agnew DJ, Heaps L; Jones, C, Berkiet K, Pearce J. 1999. Depth distribution and spawning pattern of *Dissostichus eleginoides* at South Georgia. CCAMLR Science, 6: 19-36 pp.

- Aramayo V. 2016. Breve síntesis sobre el recurso bacalao de profundidad *Dissostichus eleginoides* en Perú. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 51(2), 229–239.
- Arana, P. 2009. Reproductive aspects of the Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) off southern Chile. Lat. Am. J. Aquat. Res., 37(3): 381-394.
- Ashford JR, Fach BA, Arkhipkin AI, Jones CM. 2012. Testing early life connectivity supplying a marine fishery around the Falkland Islands. Fisheries Research, 121-122, pp. 144-152.
- Boucher EM. 2018. Disentangling reproductive biology of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides*: skipped vs obligatory annual spawning, foraging migration vs residential life style. Environmental Biology of Fishes, 101(9), 1343–1356.
- Brigden KE, Marshall CT, Scott BE, Young EF, Brickle P. 2017. Interannual variability in reproductive traits of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* around the sub-Antarctic island of South Georgia. J Fish Biol 91:278–301
- Brown J. 2011. Ecology and life history of a deepwater Nototheniid, *Dissostichus eleginoides* Smitt 1898, around the Falkland Islands, SW Atlantic Ocean. PhD, School of Biological sciences, University of Aberdeen, Scotland.
- Brown J, Brickle P, Scott BE. 2013. Investigating the movements and behaviour of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898) around the Falkland Islands using archival tags satellite linked. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 443 pp 65-74.
- Cassia MC, Padilla A, Malaspina A. 2010. Estimación de los parámetros poblacionales de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Mar Argentino. Año 2007. Inf Téc INIDEP N° 33/2010, 7 pp.
- Cassia MC, Padilla A, Malaspina A. 2011. Estimación de los parámetros poblacionales de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Mar Argentino. Año 2008. Inf Téc INIDEP N° 42/2011, 6 pp.
- Cassia MC, Perrotta RG. 1996. Distribución, estructura de tallas, alimentación y pesca de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides* Smith, 1898) en un sector del Atlántico Sudoccidental. Informe Técnico Interno DNI INIDEP N° 17/1996, 24 pp.
- Collins MA, Brickle P, Brown J, Belchier M. 2010. The Patagonian Toothfish: Biology, Ecology and Fishery. In Michael Lesser editor: Advances in Marine Biology - 58, Burlington: Academic Press, 2010, pp. 227-300.
- Cotrina C. 1981. Distribución de tallas y reproducción de las principales especies de peces demersales capturados en las campañas de los B/I "Walther Herwig" y "Shinkai Maru" (1978-1979). Contrib. INIDEP N°383: 80-103.

- Duhamel G. 1991. Biology and harvesting of *Dissostichus eleginoides* around Kerguelen Islands (Division 58.5.1). CCAMLR WG-FSA-91/7, 1–21.
- Evsenko SA, Kock KH, Nevinsky MM. 1995. Early life history of the Patagonian toothfish, *Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898 in the Atlantic Sector of the Southern Ocean. *Antarct. Sci.* 7, 221–226.
- Galleguillos R, Ferrada S, Hernández C, Canales-Aguirre C, Aedo G, San Martín M, Astete S. 2008. Unidades poblacionales del bacalao de profundidad. FIP 2006-41. Informe Final, Universidad de Concepción. 165 pp
- Glorioso PD., 2002. Modelling the SouthWest Atlantic. *Aquatic Conserv. Mar. Freshwat. Ecosyst.* 12, 2
- Hureau J.C., 1985. NOTHOTENIDAE. In: W.Fisher & Hureau (eds), *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purpose. Southern Ocean (Fishing Areas 48, 58 y 88)* (CCAMLR Convention Area). FAO, ROME .233-271. pp 323-385.
- Inada T. 1986. Family Nototheniidae. In: Nakamura, I. (Ed). *Import fishes trawled off Patagonia*. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo.
- Kellermann A. 1990. Catalogue of early life stages of Antarctic notothenioid fishes. *Berichte Polarforschung* 67, 45–136.
- Lapikhovskiy V, Arkhipkin A, Brickle P. 2006. Distribution and reproduction of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* Smitt around the Falkland Islands. *J Fish Biol* 68:849–86.
- Lapikhovskiy V, Brickle P. 2005. The Patagonian toothfish fishery in Falkland islands' waters. *Fish. Res.* 74, 11–23
- Macchi GJ, Pájaro M. 1999. Features of the reproductive biology of the southern blue whiting (*Micromesistius australis*). *INIDEP Doc. Cient.*, 5: 67-80
- Macchi G, Domínguez-Petit R, Militelli M. 2021. Dinámica reproductiva en el dominio demersal. Capítulo 3. En: *Red Iberoamericana de Investigación para el Uso Sostenible de los Recursos Pesqueros (RED INVIPESCA). Ecología Reproductiva y Pesquerías en el Contexto Iberoamericano*. 31 Julio de 2021. 61-94
- Marí NR, Ruocco NL, Álvarez CD, Gorini FO, Troccoli GH, Gaitán E. 2020. Protocolo de toma de muestras en buques comerciales de la flota austral. *Inf Invest INIDEP N° 30/2020*, 22 pp.
- Martínez PA, Giussi A, Wöhler OC. 2001. Área de operación de las flotas arrastrera y palangrera que capturaron merluza negra (*Dissostichus eleginoides*). *Periodo 1990-2000. Inf Téc Interno INIDEP N° 73/2001*, 17 pp.
- Martínez PA, Waessle JA, Wöhler OC. 2014. Síntesis del Programa de Marcado y Recaptura de Merluza Negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Atlántico Sudoccidental y de los resultados obtenidos desde su implementación en el año 2004 hasta diciembre de 2013. *Inf Invest INIDEP N° 06/14*, 8 pp.
- Martínez PA, Wöhler OC, Troccoli GH, Di Marco EJ. 2019. Sugerencia de establecimiento de una veda estacional y medidas adicionales para resguardar a la fracción adulta y el proceso reproductivo de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el área de protección de juveniles de la especie. *Inf Téc INIDEP N° 38/2019*, 9 pp.
- Nevinski MM, Kozlov AN. 2002. The fecundity of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* around South Georgia Island (South Atlantic). *J. Ichthyol.* 42, 571–573.
- Otero HO, Bezzi SI, Renzi MA, Verazay GA. 1982. Atlas de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. *Contribución INIDEP 423*: 248 pp.
- Oyarzun C, Campos PW, Valeria HR. 1988. Adaptaciones para la flotabilidad en *Dissostichus eleginoides* Smith, 1898 (Pisces, Perciformes, Nototheniidae). *Invest. Pesq. Barcelona* 52: 455-466
- Pájaro M, Macchi GJ, Martínez PA, Wöhler OC. 2005. Detección de un área de puesta de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) sobre la base del análisis histológico. *Inf Invest INIDEP N° 87/2005*, 8 pp.
- Pájaro M, Macchi GJ, Martínez PA, Wöhler OC. 2009. Características reproductivas de dos agregaciones de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) del Atlántico Sudoccidental. *Inf Invest INIDEP N° 49/2009*, 816 pp.
- Prenski LB, Almeyda SM. 2000. Some biological aspects relevant to Patagonian Toothfish (*Dissostichus eleginoides*) exploitation in the Argentine exclusive economic zone and adjacent ocean sector. *Frente Marítimo*, Vol 18 (A): 103-124.
- Resolución CFP N°12. Resolución del Consejo Federal Pesquero de Argentina (2019). Publicada en el Boletín Oficial, 22 de noviembre de 2019. Número 34245. Página 34. Argentina.
- Rideout RM, Rose GA, Burton MPM. 2005 Skipped spawning in female iteroparous fishes. *Fish and Fisheries* 6:50–7.
- Rideout RM, Tomkiewicz J. 2011. Skipped Spawning in Fishes: More Common than You Might Think. *Marine and Coastal Fisheries*, 3(1), 176–189.
- Troccoli GH, Aguilar E, Martínez PA, Belleggia M. 2020. The diet of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides*, a deep-sea top predator off Southwest Atlantic Ocean. *Polar Biol* 43, 1595–1604. <https://doi.org/10.1007/s00300-020-02730-2>
- Troccoli G, Waessle JA, Martínez PA, Di Marco E, Wöhler OC. 2022. Análisis de los patrones migratorios de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Atlántico Sudoccidental a través del programa de marcado y recaptura llevado a cabo a bordo de la flota argentina. *Inf. Inv. INIDEP N°26/2022*, 24 pp
- Upton J, Shaw CJ. 2002. An overview of the oceanography and meteorology of the Falkland Islands. *Aquatic Conserv. Mar. Freshwat. Ecosyst.* 12, 15–25.
- Young Z, Gili R, Cid L. 1995. Prospección de bacalao de profundidad entre las latitudes 43° y 47°S. *Informe Técnico IFOP*, 1-47.
- Young Z, Oliva J, Olivares A, Días E. 1999. Aspectos reproductivos del recurso bacalao de profundidad en la I a X Regiones. *Informe Final Proyecto FIP*, 97–16, 51pp
- Waessle JA, Martínez PA 2018. Resultados del Programa de Marcado de Merluza Negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Atlántico Sudoccidental, 2004 - 2017. *Inf Invest INIDEP N° 85/2018*, 20 pp.

Este trabajo debe citarse como:

Martínez P.A., Wöhler O.C., Troccoli G.H., Di Marco E.J. (2025). Indicios de actividad reproductiva de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el talud norte del Mar Argentino. *Contr. XIX Simposio Científico de la CTMFM – Colonia, Uruguay*. Noviembre 2022. *Frente Marítimo* 27: 63 – 71.
