

2024

Informe de
INVESTIGACIÓN

027-24

NO-2024-43103321-APN-DNI#INIDEP

26/04/2024

Interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) en el Área Central, durante la temporada 2022-2023

María A. Mandiola, Cecilia Mauna, Pablo Lértora, Carla Firpo, Valeria Mango, Francisco Munuce, Micaela Arenas y Diego Rodríguez

Citar como:

*Mandiola MA, Mauna AC, Lértora HP, Firpo CA, Mango VG, Munuce FN, Arenas MA, Rodríguez D. 2024. Interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) en el Área Central, durante la temporada 2022-2023. Inf Investigación INIDEP N° 027/24, 16 pp.*



Interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) en el Área Central, durante la temporada 2022-2023

María A. Mandiola¹, Cecilia Mauna², Pablo Lértora², Carla Firpo², Valeria Mango², Francisco Munuce², Micaela Arenas y Diego Rodríguez¹

¹ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, UNMDP-CONICET)

² INIDEP, Paseo Victoria Ocampo N° 1, Mar del Plata

Resumen

Las interacciones operacionales entre mamíferos marinos y pesquerías se registran en todos los mares del mundo y en una gran cantidad de diferentes artes de pesca. En la pesquería de centolla en Argentina las primeras interacciones con mamíferos marinos fueron registradas en la temporada 2007-2008, para luego observarse un aumento sostenido desde la temporada 2012-2013. Las interacciones involucran enredos en la línea madre o línea de boyas con cetáceos y ahogamiento en trampas por parte de los pinnípedos. El presente informe, tiene por objetivo caracterizar y cuantificar las interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) ocurridas en el Área Central (43°30'-48°LS) durante la temporada 2022-2023. Se trabajó con la base de datos del PAIP (Programa Asistentes de Investigación Pesquera) del INIDEP para los buques congeladores y fresqueros de la pesquería de centolla. Para aquellos buques en los cuales no se contaba con observadores a bordo, se consultaron partes de pesca. Se analizaron un total de 2.643 lances correspondientes a la temporada 2022-2023 para buques congeladores y un total de 237 lances correspondientes a la flota fresca. La cobertura del PAIP fue del 60,7 % de los lances totales realizados para esta pesquería. Cada buque de pesca utilizó dos líneas de flotabilidad negativa. Se registraron un total de 11 interacciones, sin interacciones declaradas en la flota fresca. El número de interacciones registradas en esta última temporada fue igual a la temporada 2020-21 y 2,3 veces menor a lo registrado en temporada previa (2021-22) cuando se alcanzó el pico histórico de eventos. El 82% de estas interacciones correspondieron a ballenas enredadas en las líneas madre, siendo la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) la única especie que se determinó a nivel específico en esta temporada; el resto de las interacciones fueron producto del ahogamiento de lobos marinos en las trampas de pesca. Del total de ballenas enredadas el 78% murieron producto del enmalle, dos ballenas fueron liberadas vivas (22%) datos acordes al parte de pesca. A partir de los datos de los partes de pesca se pudo constatar el registro de 7 interacciones, 2 de las cuales ocurrieron en mareas sin observador. Consideramos que este gran esfuerzo conjunto realizado entre investigadores, autoridades de aplicación, empresarios pesqueros y tripulantes debe continuar sosteniéndose, de modo de lograr un efectivo registro de las interacciones, y una efectiva mitigación en la captura de mamíferos marinos, sosteniendo la continuidad de estas actividades.

Palabras Clave

Mamíferos Marinos, Centolla, Pesquerías, Enmalles, Interacciones

Introducción

La pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) en Argentina se inició en el año 2004 a partir de actividades exploratorias en aguas externas del Golfo San Jorge (Wyngaard et al. 2016). Debido a los resultados iniciales, se ampliaron los permisos de pesca a partir de 2008, con el ingreso de nuevas embarcaciones para la pesca de machos de más de 110 milímetros de largo de caparazón. Con el correr del tiempo, esta pesquería se afianzó y permitió una sostenida producción a lo largo de los últimos 20 años. En la actualidad la pesquería de centolla se realiza en dos unidades de ordenamiento pesquero denominadas Área Central y Área Sur, entre los paralelos 43°30' y 48° de latitud Sur y los paralelos 48° y 54°30' de latitud Sur, respectivamente (Resolución N°12/2018 del Consejo Federal Pesquero).

El arte de pesca específica para centolla es una trampa de diseño troncocónico, con una entrada superior y un embudo plástico que evita el escape de las centollas capturadas. La carnada se coloca en el fondo de la trampa dentro de bolsas de red o frascos, contando además con 3 orificios de escape para ejemplares juveniles. Las trampas se agrupan en una línea de pesca, con una línea madre que las une, una serie de lastres y dos cabos con boyas a la superficie (Figura 1). Esta línea madre tiene

aproximadamente 2 km de largo, con trampas espaciadas por entre 20 y 35 metros, alcanzando unas 100-150 trampas por línea de pesca (Mauna et al. 2022).

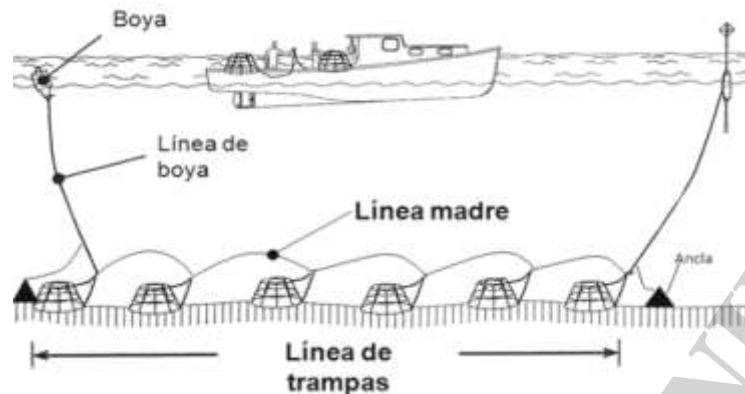


Figura 1. Líneas de pesca utilizadas en la pesquería de centolla (tomado de Mauna et al. 2022).

Las interacciones operacionales entre mamíferos marinos y pesquerías se registran en todos los mares del mundo y en una gran cantidad de diferentes artes de pesca. Estas interacciones han sido clasificadas en dos tipos básicos: operacionales y específicas. Las primeras son producto del contacto directo con el arte, mediante el cual los animales pueden resultar heridos o muertos. Mientras que las segundas incluyen aquellos efectos que producen mutuamente las pesquerías y los mamíferos marinos como resultado de interacciones de tipo ecológico, tales como competencia, predación y transmisión de parásitos (Consejo Federal Pesquero, 2016; FAO, 2018).

Los primeros registros de interacción entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla en Argentina se centraron a fines de la década de 1970 y principios de los 1980 donde era común la captura intencional de toninas overas, delfines oscuros, delfines australes, marsopas espinosas, marsopas de anteojos y lobos marinos para ser usados como carnada (Goodall et al. 1980, 1994). Posteriormente no hubo más estudios sobre estas interacciones hasta que en el año 2018 el Programa Pesquerías de Crustáceos Bentónicos del INIDEP realizó un análisis preliminar de las interacciones existentes en esta pesquería, a partir de información del Programa de Asistentes de Investigación Pesquera (PAIP) obtenida desde el año 2004 (Mauna et al. 2018). El análisis preliminar de dichas interacciones permitió dividir las interacciones entre enredos de ballenas en líneas de pesca, principalmente la línea madre; y captura incidental de lobos marinos por ingresos y posterior ahogamiento en las trampas (Mauna et al. 2015, 2018).

Entre las ballenas, se han registrado interacciones con mayor frecuencia con ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), seguidas por ballenas minke enana (*Balaenoptera acutorostrata* subesp. N.d.) y ballena franca austral (*Eubalaena australis*); existiendo también algunos registros de ejemplares de ballenas no identificados. Mientras que, entre los pinnípedos, la especie registrada dentro de las trampas fue lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*), también existiendo animales sin poder identificar por especie (Rodríguez et al. 2019, 2020, 2021, Mauna et al. 2015, 2018, 2021, Mandiola et al., 2023). Durante la temporada 2021-2022 se observó una alta tasa de interacción entre la pesquería y los mamíferos marinos, siendo 2,5 veces superior a la registrada en temporadas anteriores; este aumento no tuvo relación con el esfuerzo pesquero, dado que el esfuerzo pesquero fue similar al de las últimas temporadas (Mandiola et al., 2023).

En el año 2018 el Consejo Federal Pesquero (CFP), mediante Resolución N° 12/2018 actualizó las medidas de ordenamiento y administración. Entre ellas se destaca la propuesta de una serie de medidas de mitigación para la pesquería: registro obligatorio de las capturas incidentales en los partes



de pesca, reducción de la flotabilidad de las líneas madre, disminución del calado de líneas durante intensa actividad de ballenas en la zona, no desechar carnada por la banda utilizada para la maniobra calado/virado, ni en horarios que se superpongan con la misma.

En el año 2019 se comenzó a trabajar en forma conjunta entre el Programa Pesquerías de Crustáceos Bentónicos del INIDEP y el Grupo de Investigación “Biología, Ecología y Conservación de Mamíferos Marinos” del IIMyC, en la actualización de protocolos (que incluyeron descripción de la zona de enredo de las ballenas, estado de descomposición, identificación de línea en donde se produce el enmalle), capacitaciones a AIP y tripulantes/capitanes de pesca.

El presente trabajo tiene por objetivo caracterizar y cuantificar las interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) ocurridas en el Área Central (43°30´-48°LS) durante las temporadas 2022-2023; evaluando la efectividad en la implementación del nuevo protocolo de registros de interacciones, y describiendo las medidas de mitigación utilizadas por los buques durante ambas temporadas.

Materiales y métodos

Se trabajó con la base de datos del PAIP del INIDEP para los buques congeladores de la pesquería de centollas, además a esta información se le sumó la consulta de los partes de pesca tanto para mareas con AIP como para aquellas que no tuvieron presencia de los mismos obtenidos a través del SIFIPA (Sistema Federal de Información de Pesca y Acuicultura). Se analizaron un total de 2.643 lances correspondientes a la temporada 2022-2023 para buques congeladores y un total 237 para la flota fresca. La información de esfuerzo pesquero incluyó, en el caso de datos provenientes por los AIP, la cantidad de lances por marea, la posición inicial y final de cada línea de pesca, profundidad, fecha y hora de calado y virado, días de pesca y cantidad de trampas por marea. En el caso de las mareas que no contaron con la presencia de AIP, los datos del esfuerzo pesquero estuvieron agrupados por cuadrado estadístico (datos de partes de pesca, SIFIPA) y en algunas mareas se contó con el dato georreferenciado lance a lance (datos provistos por la empresa). Ocasionalmente se identificaron las líneas en donde se utilizaron cabos de flotabilidad negativas, según lo dispuesto en la Resolución del CFP N° 12/2018.

La identificación de las especies de mamíferos marinos fue realizada por los asistentes de investigación pesquera, quienes fueron capacitados previamente. A la vez, se contó con registro fílmico/fotográfico de avistajes e interacciones que permitieron clasificar las especies no identificadas a bordo y ayudaron a describir los tipos de enredos (zonas del cuerpo en que se producían los enredos, estado de descomposición de los animales).

Por otro lado, se evaluó el registro de interacciones a partir de partes de pesca y también, en algunos casos, en la información provista por la empresa directamente al Programa Evaluación de Crustáceos Bentónicos del INIDEP. Los registros aportados por los capitanes son importantes dado que contienen el dato crudo, donde además de interacciones, se detallan avistajes, lo que representa un dato que no puede cargarse en los partes visualizados en el SIFIPA y por lo tanto, tal información se perdería. En uno de los casos en los que se registró una interacción con ballena en el parte de pesca provisto por la empresa, también se obtuvo material fílmico que permitió la identificación de dicha especie.



Resultados

El protocolo desarrollado en forma conjunta por el Programa Pesquerías de Crustáceos Bentónicos y el Grupo Biología, Ecología y Conservación de Mamíferos Marinos fue efectivo, los asistentes de investigación pesquera no manifestaron inconvenientes en su implementación (Rodríguez et al., 2019, Mauna et al. 2022). Durante la temporada 2022-2023 el 43% de las interacciones fueron registradas mediante material fotográfico y/o fílmico.

En esta temporada se realizaron un total de 2.880 lances de pesca para centolla, de los cuales en la flota congeladora se realizaron 2.643 lances y 237 lances de pesca fueron realizados por la flota fresca (Tabla 1).

Tabla 1. Lances totales, lances observados por el PAIP, porcentaje de cobertura de PAIP y número de buques centolleros en el Área Central durante las temporadas 2022-2023. CiPUE: captura incidental por unidad de esfuerzo (animales capturados registrados por AIP/lance de pesca monitoreado por PAIP).

Temporada	Lances Totales	Lances observados por PAIP	% cobertura PAIP	Nº Buques	Capturas de Mamíferos Marinos	CiPUE
Flota congeladora	2.643	1.749	66,2	5	11	0,005
Flota fresca	237	0	0,0	2	0	0
Total	2.880	1.749	60,7	7	11	

Para los buques congeladores la distribución espacial de los lances por zonas de manejo fue heterogénea (Figura 2), con una mayor proporción en Chubut (39%), seguido por Nación Sur (24%), Santa Cruz (20%) y con el menor porcentaje Nación Norte (17%). Para la flota fresca la mayor cantidad de lances se realizaron en Santa Cruz (54%) y Nación Sur (46%). Ambos buques contaron con una cobertura parcial (50%) de observadores provinciales, quienes registraron los datos básicos de los lances (ubicación geográfica y capturas) pero a partir de los cuales no se obtuvo información al respecto de las capturas incidentales de mamíferos marinos.

El esfuerzo pesquero y la cobertura del PAIP ha variado a lo largo de las distintas temporadas de pesca (Figura 3). Las variaciones en el esfuerzo pesquero se deben, fundamentalmente, al ingreso de nuevas embarcaciones y posteriormente al acortamiento de las temporadas de pesca. Entre 2004 y 2008 sólo operaba un buque, registrándose un aumento de embarcaciones a partir la temporada 2010-11. Durante la temporada 2022-23, operaron 5 buques congeladores y 2 buques fresqueros. La cobertura de observación por parte del Programa Asistentes de Pesca del INIDEP (PAIP) fue del 60,7%, esto correspondió a una cobertura del 66% realizada en buques congeladores y sin registrarse cobertura del PAIP en la flota fresca. (Tabla 1; Fig. 2). Durante esta temporada el número de interacciones registradas fue de 11, este valor se asemeja al reportado durante la temporada 2020-21 y es considerablemente menor al de la temporada pasada (Figura 3).

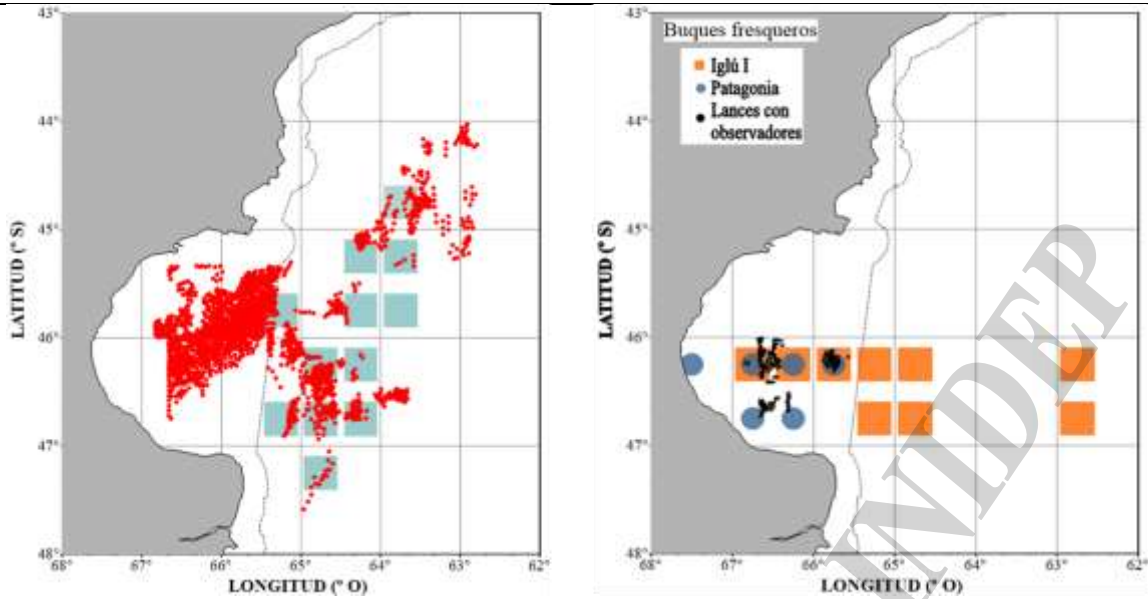


Figura 2. Distribución espacial del esfuerzo pesquero realizados por la flota centollera congeladora durante la temporada 2022-2023, en el Área Central de manejo (izquierda, puntos rojos: lances puntuales, recuadro celeste: datos provenientes de los partes de pesca).

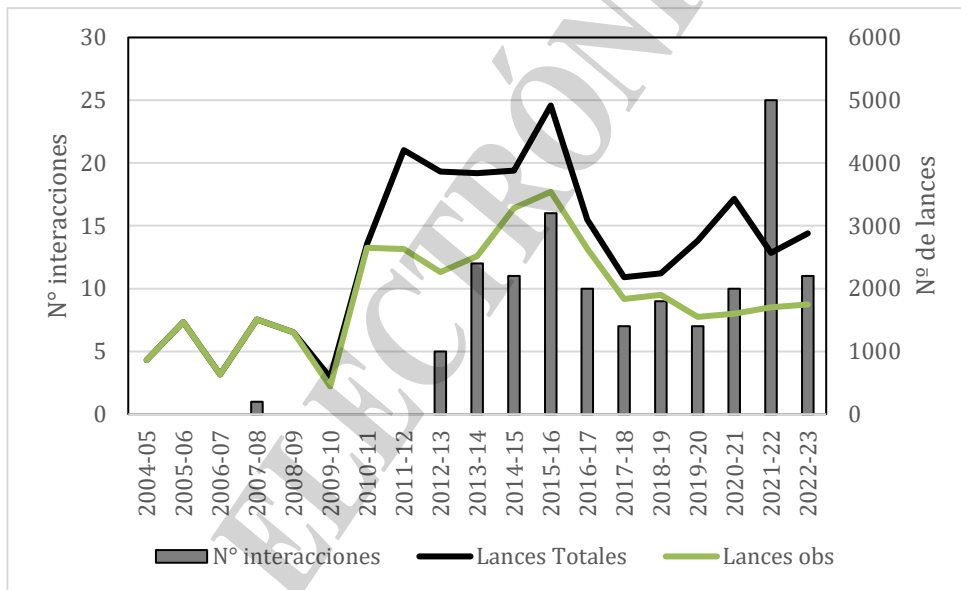


Figura 3. Número de interacciones registradas entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla en el Área Central. Lances totales y lances observados por el PAIP durante las distintas temporadas.

Como se mencionó anteriormente, la evaluación del registro de interacciones se realizó en aquellos barcos que contaron con observadores, mediante los registros provenientes del PAIP, y con posterior observación de los partes de pesca en el SIFIPA. De las 9 interacciones registradas por el PAIP, 5 fueron registradas también en partes de pesca, mientras que 4 interacciones fueron registradas solo por el PAIP. En el caso de aquellos lances de pesca que no contaron con AIP, se observó que en dos partes de pesca fue declarada la interacción con ballenas (Tabla 2). Este es un gran avance respecto a temporadas anteriores, producto del trabajo en conjunto y charlas realizadas con capitanes. A pesar de ello, el acceso a estos registros no es sencillo, dado que, en los partes de pesca, esta información es



registrada al sistema en el casillero “observaciones”, y al exportar o imprimir los partes dicha información no se hace visible, por lo que es necesario seguir trabajando en la accesibilidad de los datos.

Tabla 2. Registros de interacciones de mamíferos marinos con la pesquería de centolla discriminados según su procedencia. ⁽¹⁾ Embarcaciones con Asistentes de Investigación Pesquera (AIP), dentro de estos se discriminan los registros obtenidos por los AIP y estos mismos registros también declarados en los partes de pesca oficiales. ⁽²⁾ Información obtenida de partes de pesca sin AIP

Registro de interacciones	Con AIP ⁽¹⁾		Sin AIP ⁽²⁾	Total de registros
	PAIP	PAIP y Partes	Partes de pesca	
Cetáceos	2	5	2	9
Pinnípedos	2	0	0	2
Total de interacciones	4	5	2	11

Durante la temporada 2022-23 se registraron 9 interacciones con cetáceos, los cuales presentaron enredos solamente en la línea madre, sin observarse interacciones con la línea de boya. Por otro lado, las 2 interacciones registradas con pinnípedos fueron producto del ingreso de estos en las trampas y posterior ahogamiento (Tabla 3).

Tabla 3. Tipos de interacciones registradas entre la pesquería de centolla y los mamíferos marinos en la temporada de pesca 2022-23.

	Cetáceos	Pinnípedos
Enredos en línea madre	9	0
Enredos en línea de boya	0	0
Ingreso a las trampas	0	2

Al igual que lo reportado durante las temporadas 2020-21 y 2021-22, durante la temporada 2022-23, para mitigar la interacción de los mamíferos marinos con la pesquería, cada buque utilizó 2 líneas de flotabilidad negativa. Este dato no siempre fue detallado en la planilla correspondiente por parte de los AIP y tampoco fue mencionado en los partes de pesca cuando se declaró la interacción. En este último caso, cabe remarcar que, hasta el momento, no es obligatorio consignar el tipo de cabo dentro de la declaración de interacciones.

Finalmente, se destaca que en uno de los lances en donde se registró el enredo de una ballena jorobada al momento del virado de las trampas; se había registrado la presencia de ballenas en la zona al momento de calar las trampas.

Interacciones con cetáceos

Se registraron 9 interacciones con cetáceos (7 procedentes del PAIP y 2 de registros en partes de pesca). En todas las interacciones registradas por el PAIP se pudo identificar la especie involucrada. En algunos casos la identificación fue realizada por los observadores a bordo de los buques, en otros casos el material fotográfico y/o fílmico fue el que permitió luego identificar la especie.



En el caso de los registros provenientes de partes de pesca sin PAIP, los animales fueron declarados como ballenas sin identificar, pero el acceso a material fílmico provisto por el capitán de una de las embarcaciones involucradas, permitió la identificación posterior de la ballena que interactuó. A diferencia de temporadas anteriores donde se identificaron 3 especies de cetáceos: *Megaptera novaeangliae* (ballena jorobada), *Balaenoptera acutorostrata* subsp N.d. (ballena minke enana) y *Eubalaena australis* (ballena franca austral); durante la temporada 2022-23 sólo se registró un enredo de una ballena franca mientras el resto fueron interacciones con ballena jorobada. Como se mencionó anteriormente todos los enmalles se produjeron con la línea madre, sin registros de enmalle con la línea de boyas.

Del total de ballenas enmalladas, 7 de ellas murieron producto de la interacción, estos corresponden a todos registros provenientes del PAIP; en tanto, según los partes de pesca provenientes de las mareas que no contaban con información, las 2 ballenas registradas, fueron capturadas vivas y pudieron ser liberadas por la tripulación. Según estos datos, el 77,7% de las ballenas enmalladas murieron en la interacción, esta cifra es inferior a la registrada en las últimas dos temporadas en donde se cuantificó una mortalidad de ballenas del 88,8 % (temporada 2020-21) y 86,9% (temporada 2021-22) (Tabla 4).

Durante esta última temporada el número total de ballenas enmalladas disminuyó respecto a lo observado en la temporada 2021-22; registrándose valores similares a los de la temporada 2020-21 (Figura 4). A la vez, la captura incidental de ballenas por unidad de esfuerzo (CiPUE, ballenas/lance) registrada durante esta temporada fue de 0,051 ballenas por lance de pesca. La CiPUE de esta temporada disminuyó notablemente en relación a lo registrado en la temporada anterior, pero siendo similar a lo observado en la temporada 2020-2021 (Tabla 4).

No se observó ningún patrón de distribución espacial diferencial de las interacciones registradas, observándose interacciones en toda el Área Central de pesca de centolla (Figura 5).

En el protocolo desarrollado por Rodríguez et al., (2020) se definieron 5 lugares posibles de enredos: la boca, las aletas pectorales, la aleta caudal, el cuerpo o múltiples enredos en distintas partes del cuerpo. En esta temporada solo en 5 de las 9 interacciones se pudo caracterizar el lugar del cuerpo en donde se produjo el enmalle de los cetáceos: 2 enmalles donde el enredo se produjo en el pedúnculo caudal, 2 ballenas enmalladas con enredos múltiples, y 1 animal con enmalle del cabo en la boca.

Tabla 4. Número de ballenas enmalladas, N° de ballenas muertas, Lances totales monitoreados por el PAIP y Captura Incidental por Unidad de Esfuerzo (CiPUE, animales/lance), registradas con ballenas y la pesquería de centolla durante las temporadas 2020-21, 2021-22 y 2022-23.

Temporada	Nº de ballenas enmalladas	Nº ballenas muertas	Lances monitoreados por PAIP	Porcentaje de cobertura de PAIP	CiPUE
2020-21	9	8	1609	47	0,0056
2021-22	23	20	1700	66	0,0135
2022-23	9	7	1749	61	0,0051

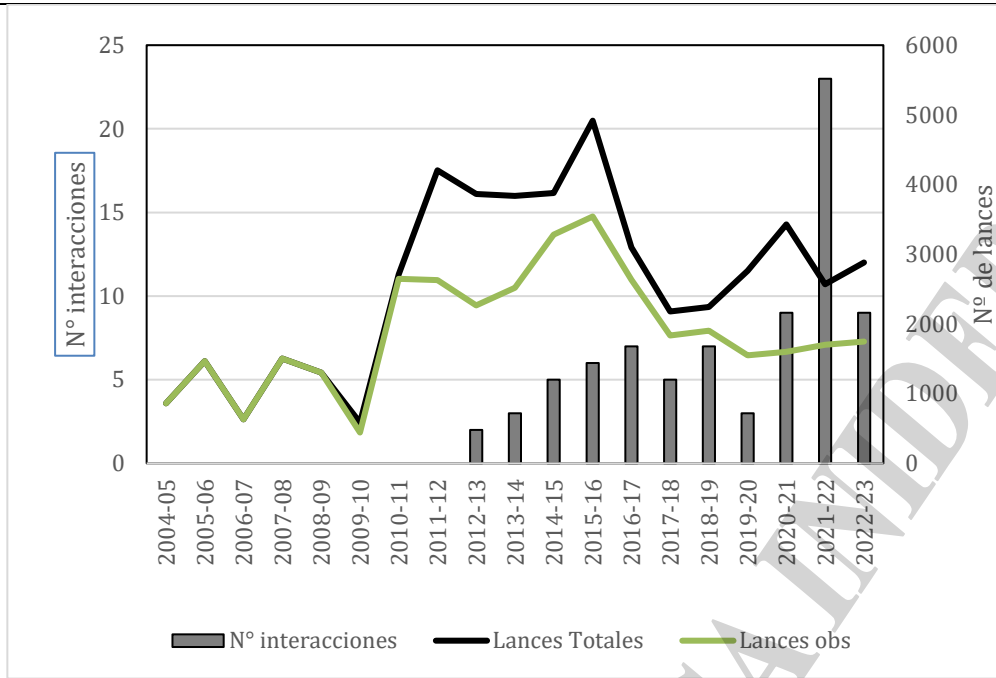


Figura 4. Número de enmalles de ballenas en las distintas temporadas de pesca, en relación a la cantidad de lances totales y cantidad de lances observados por el PAIP en el Área Central de pesca de centolla.

COPIA ELECTRÓNICA

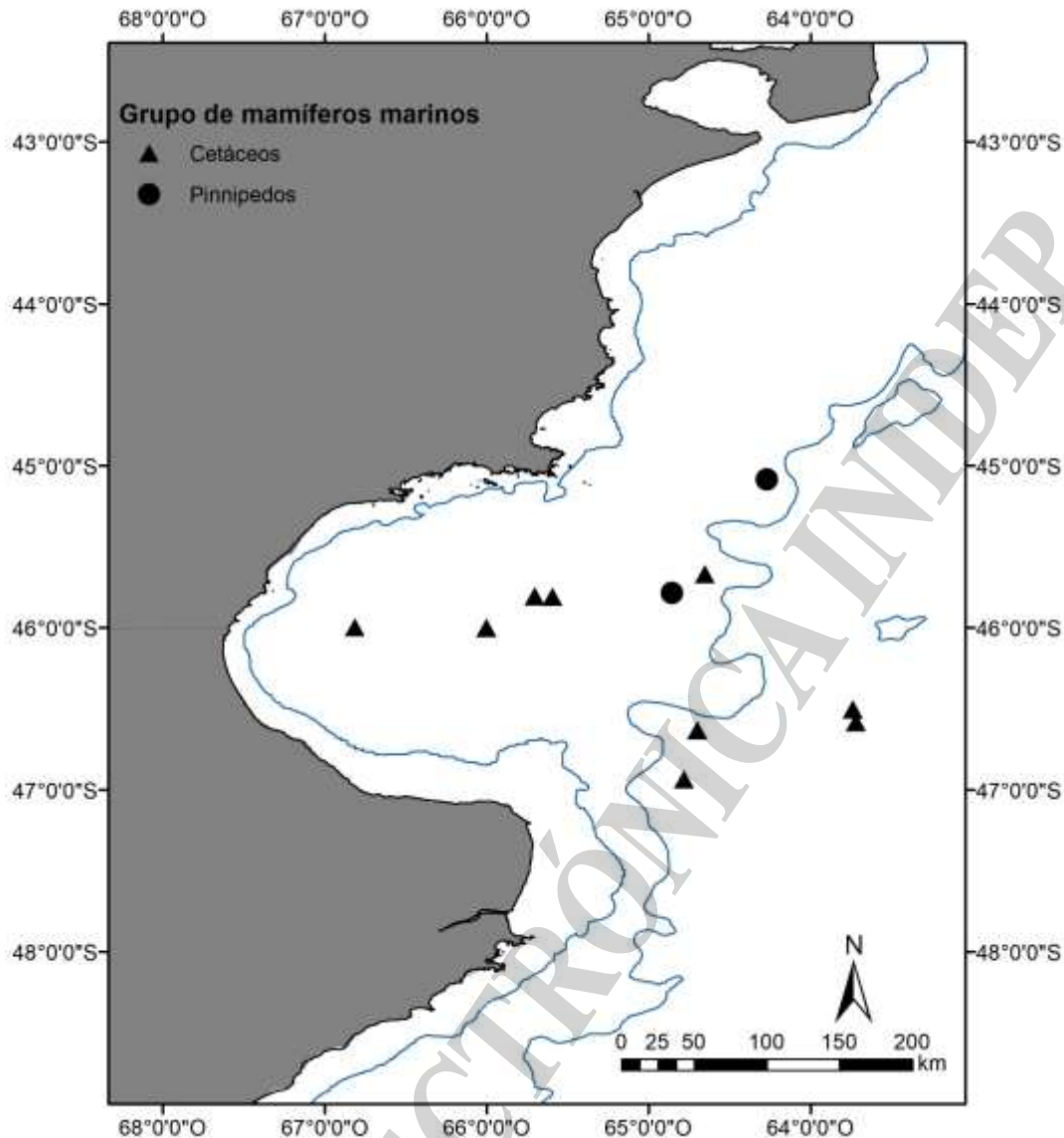


Figura 5. Mapa de distribución de las interacciones registradas con cetáceos y pinnípedos en el Área Central de pesca de centolla, durante la temporada de pesca 2022-23.

Al analizar el tipo de cabo utilizado en los distintos registros de interacciones se observó que fue muy bajo el número de interacciones que se pudieron asociar al tipo de cabo utilizado. De las 9 interacciones registradas con cetáceos, se identificó que en 3 de ellas se utilizaron cabos de flotabilidad positiva, en los 6 restantes (66,6%) no se contó con el dato del tipo de cabo utilizado. Si bien cada buque identifica las líneas de flotabilidad negativa con cabos de colores atados sobre las líneas con la numeración correspondiente a la línea, al momento del registro de esta información por parte del PAIP o en los partes de pesca los datos se pierden o son difíciles de asociar, por lo que se necesita continuar trabajando en este aspecto.

Interacciones con pinnípedos

Durante la temporada 2022-23 se registraron 2 interacciones con pinnípedos, estas correspondieron a animales que entraron a las trampas sin poder salir con éxito y se murieron producto



de la interacción. De estas interacciones solo pudo ser identificado uno de los individuos atrapados, el cual correspondió a un ejemplar de lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*), el otro ejemplar no pudo ser identificado por el PAIP y no se logró obtener material fotográfico (Tabla 5). En temporadas anteriores se había registrado interacciones con lobos marinos de un pelo en muy pocas ocasiones, siendo más frecuentes las interacciones con lobos marinos de dos pelos (*Arctocephalus australis*). No obstante, el porcentaje de identificación de los lobos marinos atrapados en las trampas en general es muy bajo. Esto es motivado a que por cuestiones de factibilidad, el descarte de un lobo debe realizarse por fuera de cubierta y en una maniobra realizada durante un lapso muy breve, lo cual generalmente, impide una visualización clara de los caracteres identificatorios de la especie.

En comparación con lo registrado en cetáceos, la CiPUE en pinnípedos fue muy baja, aunque con valores similares a los de temporadas anteriores (Tabla 5). No se registró ningún patrón de distribución espacial de las interacciones (Figura 5).

Tabla 5. Número de interacciones y Captura por Unidad de Esfuerzo (CIPUE, animales/lance), registradas entre pinnípedos y la pesquería de centolla en el Área Central durante las temporadas 2020-21 y 2021-22

Temporada	Nº total de lobos atrapados	Lances monitoreados por PAIP	CiPUE
2020-21	1	1609	0,0003
2021-22	2	1700	0,0008
2022-23	2	1749	0,0007

Discusión y Conclusiones

La implementación del protocolo utilizado por el PAIP fue eficiente. Los observadores a bordo lograron identificar todas las especies de ballenas que interactuaron, y en aquellos casos que no fue posible la identificación se realizó a partir de los registros fílmico/fotográfico. Se recomienda seguir trabajando en la capacitación del PAIP, de modo de mejorar la colecta de datos por parte del programa, principalmente en la identificación de lobos marinos que entran en las trampas; asimismo resaltar la importancia del material fílmico/fotográfico el cual ayuda a comprender las interacciones y permite identificar las especies no identificadas a bordo. Por otro lado, es necesario seguir trabajando con capitanes, armadores y PAIP en la identificación y asociación de cada interacción con el tipo de cabo utilizado, a modo de lograr una mejor evaluación de la efectividad de la utilización de cabos de flotabilidad negativa como medida de mitigación para disminuir las interacciones con mamíferos marinos.

Uno de los avances observados en esta temporada fue el registro de interacciones en partes de pesca sin cobertura del PAIP; este es el resultado del trabajo en conjunto y charlas realizadas con capitanes. A pesar de ello, como se mencionó anteriormente, el acceso a estos registros no es sencillo, dado que en los partes de pesca esta información es cargada al sistema en observaciones, y al imprimir los partes dicha información no se hace visible, por lo que es necesario seguir trabajando en la accesibilidad de los datos. Asimismo, al consultar los partes de pesca, se detectó que en algunos casos faltaron las declaraciones de interacciones en mareas en las que los asistentes de pesca habían registrado interacciones. En tal sentido, si bien consideramos que se realizaron importantes avances dado el trabajo conjunto realizado entre investigadores, autoridades de aplicación, empresarios pesqueros y tripulantes, y que gracias a ello es posible detectar las áreas donde se debe realizar mayor



hincapié tanto de capacitación como de implementación; es importante continuar trabajando en el registro, identificación, obtención de material fotográfico y fílmico; y el informe y acceso a los registros de las interacciones aportados por la tripulación/capitanía/inspectores.

Dada las particularidades de las interacciones en esta pesquería y el grado de cobertura de observadores, se hace imprescindible seguir manteniendo el esfuerzo de monitoreo, el cual claramente redundó en información de gran calidad durante los últimos años. A la vez, el PAIP solo pudo embarcar observadores en la flota congeladora, quedando la flota fresca sin cobertura de observadores (Firpo et al., 2024).

Las interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla muestran una característica muy distinta a las interacciones existentes en las pesquerías industriales de arrastre (media agua o fondo) presentes en el Mar Argentino, donde domina la captura de lobos marinos y en bastante menor medida de pequeños cetáceos (Rodríguez et al. 2023). La captura predominante de grandes cetáceos hace que esta pesquería deba gestionarse de manera diferente, y su estrategia de mitigación debe estar orientada a disminuir el impacto de los cabos que interactúan pasivamente con las ballenas.

Las interacciones registradas durante la temporada 2022-23 fueron similares a las observado en temporadas anteriores, con enredos de cetáceos en las líneas madre y ahogamiento en trampas de pinnípedos. El número de interacciones registradas durante la temporada 2022-23 fue muy inferior al registrado la temporada anterior (2021-22), siendo similar al observado en la temporada 2020-21. Al comparar la captura incidental de mamíferos marinos por unidad de esfuerzo (CiPUE, n° interacciones/lances), se observa que durante la última temporada la CiPUE disminuyó en relación a la temporada anterior (Mandiola et al., 2023).

Entre estos dos grupos de mamíferos marinos registrados, al igual que lo observado desde los inicios del monitoreo de esta pesquería, la mayor CiPUE se presentó en cetáceos. Las interacciones observadas se registraron principalmente con ballena jorobada, y sólo en un lace de pesca se observó una interacción con ballena franca austral. Durante las últimas dos temporadas de pesca, no se han observado interacciones con ballena minke antártica, la cual había sido registrada en temporadas anteriores. De las ballenas que interactuaron, 7 murieron producto de la interacción mientras que 2 de ellas fueron capturadas vivas, y liberadas, aunque una de ellas fue liberada lastimada y con cabos. La presencia de ballenas enredadas halladas vivas hace necesario que comiencen a implementarse capacitaciones del personal a bordo para liberar ballenas sin cabos ni trampas, y así favorecer su supervivencia post enredo.

Durante el mes de noviembre de 2023 una investigada del Programa Crustáceos Bentónicos participaron de un Taller de Desenmalle en Chile fue capacitada en el uso efectivo de herramientas y técnicas que incluyeron primero charlas teóricas, luego prácticas de ejercicios en tierra y posteriormente una práctica en el mar en el protocolo de respuesta frente al enredo de una ballena. Durante dicho taller se hizo especial énfasis en garantizar la seguridad humana y en las condiciones bajo las cuales es necesario intervenir. Algunos componentes del taller se adaptaron específicamente a la región de Puerto Williams y a la principal industria pesquera local que es la pesca artesanal de centolla con líneas de trampas. Como parte del intercambio entre los participantes del taller se planteó que en el caso de la pesquería de centolla en Argentina existen diferencias operativas, tanto en la maniobra de pesca como en el ambiente donde se desarrollan, por lo cual sería necesario generar un protocolo de liberación específico contemplando los aspectos mencionados (Mauna et al., *en revisión*).

Para entender la naturaleza de estas variaciones estacionales en la tasa de mortalidad incidental resulta necesario realizar estudios complementarios. Existe información preliminar que indicaría un



aumento en la presencia de rorcuales en cercanías del Golfo San Jorge (Gribaudo et al. 2019), mientras que la población de ballenas jorobadas que se reproducen en el banco de Abrolhos (Brasil) y migra a las Islas Georgias a través del Atlántico Sudoccidental (Zerbini et al. 2006) está también en claro aumento (Pavanato et al. 2017) y sus registros en la costa bonaerense siguen claramente esta tendencia (Giardino et al. 2022). La potencial presencia de recursos tróficos en la plataforma continental argentina podría estar ofreciendo nuevos nichos tróficos a grandes ballenas, fenómeno que resulta necesario comprender para contextualizar sus interacciones con la pesquería de centolla.

Estudios experimentales realizados durante 2023 evaluaron el comportamiento de los 4 tipos de cabo que se utilizan en la pesquería de centolla en Argentina. Estos experimentos demostraron que los cabos de flotabilidad positiva se separaron claramente del fondo, en distancias suficientes (promedio 1 - 3,8 m) que podrían posibilitar el enredo de una ballena; mientras que los cabos de flotabilidad negativa quedaron cercanos al fondo, haciendo más difícil que se encuentren a una distancia que pueda producir un enmalle de ballenas. Si bien, durante la temporada 2022-23, en todos los buques se utilizaron 2 líneas de flotabilidad negativa, no fue posible asociar todos los enmalles con los tipos de cabos utilizados, y en los casos en que se obtuvo información estos enmalles se produjeron con cabos de flotabilidad positiva (Rodríguez et al., 2023; Lértora et al., 2023). Por tal motivo, las estrategias de mitigación deben continuar evaluándose y centrarse en disminuir los enredos en los cabos, los cuales fueron los responsables del 82% de las muertes registradas en esta pesquería.

El enmalle de ballenas en pesquerías con líneas de trampas para crustáceos bentónicos (cangrejos, langostas) se registra en diferentes pesquerías mundiales (Australia - Tulloch et al. 2020, Sudáfrica - Meyer et al. 2011, Atlántico y Pacífico Norte - Caretta et al. 2018, Hayes et al. 2018, Myers et al. 2019), en donde los enredos se producen principalmente en la línea de boya, y la mortalidad de animales no supera el 60%. En el caso de la pesquería de centolla de Argentina, el 90% de los enmalles con ballenas se produce en la línea madre, y la mortalidad de estos animales es de un valor cercano al 90%.

Por otro lado, si bien la CiPUE de ballena franca austral es baja en comparación con la ballena jorobada, el seguimiento de la interacción con ballenas francas debe ser prioritario, ya que no sólo se trata de un Monumento Natural de Argentina (Ley 22.351), sino además hay información científica que indica que la tasa de crecimiento de la población de Península Valdés se encuentra en desaceleración (Crespo et al., 2019) y las heridas por enmalle se quintuplicaron en los últimos 40 años (Sironi et al., 2021).

Consideramos que este gran esfuerzo conjunto realizado entre investigadores, autoridades de aplicación, empresarios pesqueros y tripulantes debe continuar sosteniéndose, de modo de lograr una efectiva mitigación en la captura de mamíferos marinos, sosteniendo la continuidad de estas actividades.

Bibliografía

- Carretta JV, Forney KA, Oleson EM, Weller DW, Lang AR, Baker J y Lowry M S. 2018. US Pacific marine mammal stock assessments: 2017. NOAA Technical Memorandum NMFS- SWFSC, 602, 161.
- Crespo EA, Pedraza SN, Dans SL, Svendsen GM, Degradi M y Coscarella MA. 2019. The southwestern Atlantic southern right whale, *Eubalaena australis*, population is growing but at a decelerated rate. Marine Mammal Science, 35(1), 93-107.



Firpo CA, Mauna AC, Mango CG, Lertora HP, Arenas MB y Munuce FN. 2024. Análisis de la temporada de pesca de centolla (*Lithodes santolla*) 2022-2023, en el Área Central. Inf. Investigación INIDEP N° 016/24, 28 pp.

Firpo CA, Mango VG, Mauna AC, Lértora HP y Arenas MB. 2023. Análisis de la temporada de pesca de centolla (*Lithodes santolla*) 2021-2022, en el área central. Inf Investigación INIDEP N° 005/23, 25 pp.

Giardino GV, Gana JC, De León MC, Mandiola MA, Dassis M, Denuncio P y Rodríguez DH. 2022. Occurrence and anthropogenic-derived mortality of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) along the northern coast of Argentina, 2003–2021. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 1-16.

Goodall RNP y Cameron IS. 1980. Exploitation of small cetaceans off southern South America. Report of the International Whaling Commission, 30, 445-450.

Goodall RNP, Schiavini AC M y Fermani C. 1994. Net fisheries and net mortality of small cetaceans off Tierra del Fuego, Argentina. Report of the International Whaling Commission Special Issue 15: Pp. 295 - 304.

Gribaudo CA, Gribaudo FA, Dellabianca NA y García NA. 2019. *Balaenoptera acutorostrata*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Hayes SA, Josephson E, Maze-Foley K, Rosel PE, Byrd B, Chavez-Rosales S, Cole TVN, Engleby L, Garrison LP, Hatch J, Henry A, Horstman SC, Litz J, Lyssikatos MC, Mullin KD, Orphanides C, Pace RM, Palka DL, Soldevilla M y Wenzel FW. 2018. US Atlantic and Gulf of Mexico Marine Mammal Stock Assessments –2017, second ed., NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-245.

Lertora HP, Mauna AC, Munuce F, Rodríguez D y Mandiola MA. 2023. Evaluación del comportamiento de las líneas de pesca de centolla (*Lithodes santolla*) con cabos de diferentes flotabilidad. Inf Campaña INIDEP N° 026/23, 07 pp.

Mauna C, Firpo C, Lertora P, Mango V y Wyngaard, J. 2015. Captura incidental de cetáceos en los buques centolleros. Informe de Investigación 77/15 (INIDEP), 12pp.

Mauna C, Firpo C, Lertora P y Mango V. 2018. Medidas de mitigación de la captura incidental de Mamíferos Marinos para la pesquería de centolla. Informe de Asesoramiento y Transferencia 105/18 (INIDEP), 14pp.

Mauna C, Firpo C, Rodríguez D, Mandiola MA, Lertora P, Mango V y Centurión M. 2021. Captura incidental de mamíferos marinos en la pesquería de centolla, Área Central. Informe de Investigación 42/21 (INIDEP), 24 pp.

Mauna C, Firpo C, Mango V, Lértora P, Rodríguez D, Mandiola MA, Seco Pon JP y Arenas M. 2022. Actualización del protocolo de actividades a bordo de buques centolleros. Inf. Ases. Y Transf. INIDEP N° 104/22.

Mauna AC (*en revisión*). Taller Binacional de Desenmalle de Grandes Cetáceos en Puerto Williams, Chile. Inf Comisión INIDEP N° XXX/24, 10 pp.



Mandiola MA; Mauna C, Lertora P, Firpo C, Mango V, Menuce F, De Leon C, Arenas M, Rodriguez D. 2023. "Informe de investigación: Interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) en el Área Central, durante las temporadas 2020-21 y 2021-22". Informe del INIDEP N° 05/2023.

Mejer MA, Best PB, Anderson-Reade MD, Cliff G, Dudley SFJ y Kirkman SP. 2011. Trends and interventions in large whale entanglement along the South African coast. *African Journal of Marine Science*, 33(3), 429-439.

Myers HJ, Moore MJ, Baumgartner MF, Brilliant SW, Katona SK, Knowlton AR y Werner TB. 2019. Ropeless fishing to prevent large whale entanglements: Ropeless Consortium report. *Marine Policy*, 107, 103587.

Pavanato HJ, Wedekin LL, Guilherme-Silveira FR, Engel MH y Kinas PG. 2017. Estimating humpback whale abundance using hierarchical distance sampling. *Ecological Modelling*, 358, 10-18

Rodríguez D, Mandiola MA, Firpo C, Mauna C, Flaminio JL y Denuncio P. 2019. Protocolo de muestreo e identificación de Mamíferos Marinos para la pesquería de centolla. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, FAO y FMAM. Proyecto "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas Clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" (Argentina). 29pp.

Rodríguez D, Firpo C, Mauna C, Flaminio JL y Mandiola MA. 2020. Informe preliminar con estimación de tasas de captura de mamíferos marinos en la pesquería de la centolla de 2004 a 2018. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, FAO y FMAM. Proyecto "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas Clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" (Argentina). 18pp.

Rodríguez D, Firpo C, Mauna C y Mandiola MA. 2021. Informe final con cuantificación e identificación específica de las interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de centolla. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, FAO y FMAM. Proyecto "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas Clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" (Argentina). 23pp.

Rodríguez DH, Flaminio JL, Bernasconi JF, Mauna C, Tombesi ML, Navarro MG, Pérez MR y Mandiola MA. 2023. Evaluación de las Capturas Incidentales de Mamíferos Marinos en pesquerías industriales del Mar Argentino registradas por el Programa de Asistentes de Investigación Pesquera del INIDEP, durante el período 2014-2018. Inf. Investigación INIDEP N° 14/23, 20 pp.

Rodríguez DH, Lertora PH, Mauna C, Firpo C, Munuce F y Mandiola MA. 2023. Evaluación del comportamiento de líneas de pesca de centolla (*Lithodes santolla*) con cabos de diferente flotabilidad: resultados preliminares. Inf Ases INIDEP N° 079/23, 09 pp.

Sironi M, Marón C, Vilches S y Schteinbarg R. 2021. Impacto de redes y sogas de la actividad pesquera sobre las ballenas francas de Península Valdés. Informe Técnico del Instituto de Conservación de Ballenas.

Tulloch V, Pirota V, Grech A, Crocetti S, Double M, How J y Watson M. 2020. Long-term trends and a risk analysis of cetacean entanglements and bycatch in fisheries gear in Australian waters. *Biodiversity and Conservation*, 29(1), 251-282.



Wyngaard JG, Iorio MI y Firpo C. 2016. La pesquería de centolla (*Lithodes santolla*) en la Argentina. En: Los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes en los ecosistemas marinos. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 271 p. (Boschi, E.E. ed., El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros:6). 229-250 pp.

Zerbini AN, Andriolo A, Heide-Jørgensen MP, Pizzorno JL, Maia YG, VanBlaricom GR. y Bethlem, C. 2006. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series, 313, 295-304.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP