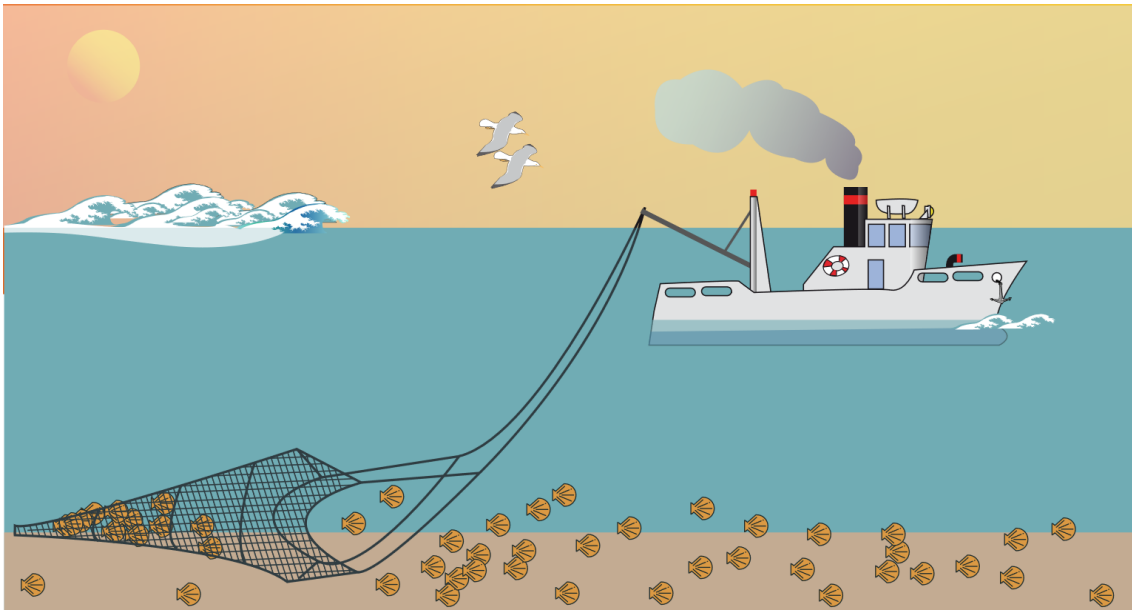


Serie: Informes científico-técnicos del Instituto
de Investigaciones Marinas y Costeras

Informe Técnico N°15

Indicadores de explotación en la pesquería de vieira patagónica



Autores: Juan Alberti

Grupo de Ecología. Departamento de Biología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas (CONICET), Mar del Plata, Argentina.

Mar del Plata, marzo 2023

Citar como: Alberti, J: (2023) Indicadores de explotación en la pesquería de vieira patagónica. Informe Técnico solicitado por Glaciar Pesquera S.A. y Wanchese Argentina S.R.L. Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°15 (UNMdP-CONICET). 12pp

Este informe es el resultado de un Servicio Técnico de Alto Nivel (STAN; CONICET) a las Empresas Glaciar Pesquera S.A. y Wanchese Argentina S.R.L.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras.

ISSN 2796-9088

La utilización, redistribución, traducción y creación de obras derivadas de la presente publicación están autorizadas, a condición de que se cite la fuente original y que las obras que resulten sean publicadas bajo las mismas condiciones de libre acceso. Esta licencia se aplica exclusivamente al texto de la presente publicación. Para utilizar cualquier otro material que aparezca en ella (tal como textos, imágenes, ilustraciones o gráficos), será necesario pedir autorización a la Dirección del IIMyC iimyc@mdp.edu.ar. No está permitido utilizar el logotipo del IIMyC.

Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). El IIMyC no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en el/los idiomas que se publique será el texto autorizado”.

Mar del Plata, marzo 2023

INDICADORES DE EXPLOTACIÓN EN LA PESQUERÍA DE VIEIRA PATAGÓNICA

Juan Alberti¹

¹Grupo de Ecología.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC).

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas (CONICET),

Mar del Plata, Argentina.

RESUMEN. La pesquería de vieira patagónica comenzó formalmente hace más de 25 años. Desde diciembre de 2006 la pesquería se encuentra certificada por el MSC. Como toda pesquería certificada, debe demostrar que se está haciendo un uso sostenible del *stock*. Existen numerosos indicadores que dan cuenta del estado de una pesquería y que permiten anticipar posibles problemas de manejo. Lógicamente, para lograr indicadores confiables hacen falta abundantes datos de calidad. En el caso particular de la vieira patagónica, la pesquería cuenta con datos de diferente índole desde el inicio de la pesquería y particularmente durante los últimos once años. En este contexto, en este informe analizo la evolución temporal de diferentes indicadores (hasta agosto de 2022 inclusive) para evaluar el estado actual de la pesquería. Estos indicadores incluyen la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), la tasa de explotación (biomasa pescada / biomasa disponible), y la superficie barrida. Para estos indicadores consulté diferentes fuentes: informes de INIDEP, resoluciones del Consejo Federal Pesquero, libros de los capitanes digitalizados previamente, y la información entregada por las empresas a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Los resultados basados en toda la historia pesquería no muestran tendencias negativas en la CPUE, además muestran tasas de explotación cercanas al 10 %, que son relativamente bajas en relación a otras pesquerías de vieiras. Por último, la superficie barrida anualmente tiene una mediana menor al 5 % de las áreas habilitadas a la pesca. Todo esto sugiere que la presión de pesca no es especialmente alta, lo que llevaría a que se encuentre relativamente estable después de más de 25 años de pesca

ABSTRACT. *Exploitation indicators in the Patagonian scallop fishery.* The Patagonian scallop fishery formally began more than 25 years ago. Since December 2006 the fishery has been certified by the MSC. Like any certified fishery, it must demonstrate that it is making sustainable use of the stock. There are numerous indicators that give an account of the state of a fishery and make it possible to anticipate possible management problems. Logically, reliable indicators require abundant quality data. In the particular case of the Patagonian scallop, the fishery has had different types of data since the beginning of the fishery and particularly during the last eleven years. In this context, in this report I analyze the temporal evolution of different indicators (up to and including August 2022) to evaluate the current state of the fishery. These indicators include catch per unit effort (CPUE), exploitation rate (biomass fished / biomass available), and area swept. For these indicators I consulted different sources: INIDEP reports, resolutions of the Federal Fisheries Council, previously digitized captains' books, and information submitted by the companies to the Secretariat of Agriculture, Livestock and Fisheries. The results based on the entire fishing history do not show negative trends in CPUE, and also show exploitation rates close to 10 %, which are relatively low in relation to other scallop fisheries. Finally, the area swept annually has a median of less than 5 % of the areas authorized for fishing. All this suggests that fishing pressure is not particularly high, which would lead to it being relatively stable after more than 25 years of fishing.

Palabras clave: CPUE, tasa de explotación, superficie barrida, vieira patagónica, *Zygochlamys patagonica*.

Key words: CPUE, exploitation rate, towed surface, Patagonian scallop, *Zygochlamys patagonica*.

INTRODUCCIÓN

La pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) comenzó en 1995 con una campaña exploratoria que identificó algunos bancos, aunque el inicio formal fue en 1996, hace más de 25 años (Lasta y Bremec 1998). Desde entonces, se ha consolidado como un recurso de

gran valor comercial, al punto que por sus exportaciones se encuentra entre las primeras cuatro pesquerías marinas del país (Campodónico *et al.* 2019). Prácticamente toda la producción es exportada a Europa, Estados Unidos y una fracción pequeña a Canadá, mercados disponibles en gran medida gracias a ser una [pesquería certificada por la Marine Stewardship Council](#) desde el 7 de diciembre

de 2006. Como toda pesquería certificada, debe cumplir con tres principios, siendo el primero demostrar que se está haciendo un uso sostenible del *stock* ([How the MSC Fisheries Standard Works](#)).

Existen numerosos indicadores que dan cuenta del estado de una pesquería y que permiten anticipar posibles problemas de manejo (Hilborn y Walters 2013). Por ejemplo, tendencias decrecientes en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) dan una idea de que se podría estar sobreexplotando el recurso (Hilborn y Walters 2013). Sin embargo, considerar solamente esto, sin considerar otros indicadores puede llevar a errores groseros ya que algunas pesquerías (y particularmente las de vieiras; Orensanz *et al.* 2016) muestran patrones de hiperestabilidad. Generalmente esto se suele dar por patrones espaciales en la distribución de las especies y de la pesca, donde la CPUE se mantiene relativamente constante ante caídas importantes en el *stock* (Hilborn y Walters 2013). Otro indicador, es la tasa de explotación (captura / biomasa disponible), ya que tasas mayores a la tasa de crecimiento poblacional inevitablemente llevarán a una reducción de la población (Hilborn y Walters 2013). En el caso particular de las vieiras, ya hace tiempo se reconoce que también es necesario tener información de la distribución espacial del recurso, del esfuerzo pesquero y un manejo rotativo de las áreas es importante para mantener una explotación sostenible de los recursos (Smith y Rago 2004).

Lógicamente, para lograr indicadores confiables hacen falta abundantes datos de calidad. Tanto es así que el manejo, la depuración y la consulta de datos representa retos fundamentales en la ciencia pesquera (McManamay y Utz 2014). La pesquería de la vieira patagónica cuenta con datos de diferente índole desde el inicio de la pesquería y particularmente durante los últimos once años (Campodónico *et al.* 2019; Kittlein y Alberti 2022). Recientemente se utilizaron algunos de estos datos para realizar análisis de captura por unidad de esfuerzo (Alberti 2023a) y de distribución espacial del esfuerzo pesquero (Alberti 2023b). Sin embargo, todavía no se realizaron estimaciones de la tasa de explotación en la pesquería a lo largo de los años ni se compararon los diferentes indicadores. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es actualizar e integrar la información disponible de CPUE y superficie barrida anualmente con los valores de tasa de explotación observados a lo largo de los años.

METODOLOGÍA

Captura por unidad de esfuerzo

En primer lugar se analizó el patrón temporal de la CPUE (en sentido amplio) desde el inicio de la pesquería hasta agosto de 2022 inclusive. La CPUE se estimó por buque y marea, como las toneladas de callo divididas por los días efectivos de pesca (no se contaron los días de tránsito desde y hasta el puerto o los días de sin pesca por condiciones climáticas adversas o problemas mecánicos). Si bien la producción de callo no es lo mismo que la biomasa capturada, informes previos de INIDEP consideran que es un indicador directo de la captura de vieira comercial, por lo que el Consejo Federal Pesquero resolvió el uso de

un factor de conversión de 7,14 ([Resolución 4 de 2008](#)). El indicador que se utilizó para cuantificar el esfuerzo pesquero fue el más completo temporalmente y más pulido disponible, el número de días de pesca por marea. Dado que entre 1999 y 2001 hubo pulsos muy grandes y atípicos de reclutamiento (Mauna 2013) que se manifestaron en capturas excepcionales de vieira entre 2005 y 2010, se comparó la CPUE antes (1995-2004) y después de ese pulso (2011-2021). Anteriormente se realizó un análisis más exhaustivo, considerando otros indicadores de esfuerzo y otras ventanas de pulso de reclutamiento (Alberti 2023a) que arrojó siempre el mismo patrón. En 2022 entró en la categoría de vieira comercial otro pulso de vieiras proveniente de un reclutamiento atípico observado años atrás (ya anticipado por el modelo poblacional de Kittlein y Alberti (2022), por lo que los datos de ese año tampoco fueron tenidos en cuenta para calcular el promedio de CPUE.

Para poner a prueba si existe una diferencia significativa en la CPUE entre los dos períodos, se realizó un modelo mixto en el que se consideró a la CPUE (transformada con la raíz cuadrada para cumplir con el supuesto de normalidad de los residuos) como variable dependiente, al período (1995-2004 y 2011-2021) como factor fijo y al año anidado en el buque como factor aleatorio. El diseño de la parte aleatoria busca tener en cuenta la variabilidad asociada a los diferentes años (tanto en la disponibilidad del recurso como en las decisiones de manejo) y diferentes buques. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete *glmmTMB* (Brooks *et al.* 2017) para R (R Core Team 2022). La significancia del factor fijo se evaluó usando la función *Anova* del paquete *car* que evalúa la significancia de los términos aplicando la prueba de chi-cuadrado de Wald.

Tasa de explotación

La tasa de explotación es el cociente entre la mortalidad por pesca (biomasa capturada) y la biomasa total, es decir, la fracción de la biomasa disponible que es removida por la pesca. Para estimar la biomasa total de la vieira patagónica, utilicé los datos de biomasa de vieira total reportados en los Informes Técnicos Oficiales de INIDEP a lo largo de la historia de la pesquería ([ANEXO DE INFORMES](#)). Los datos de captura que utilicé son las capturas máximas permisibles autorizadas por el Consejo Federal Pesquero en sus resoluciones ([ANEXO DE RESOLUCIONES](#)). Dado que toda esta información está disponible por unidad de manejo, pero que las unidades de manejo son áreas que no necesariamente reflejan bancos aislados, las tasas de explotación se calcularon por año, sumando todas las biomásas de las unidades de manejo analizadas (biomasa total) y todas las capturas máximas permisibles de esas mismas unidades de manejo (biomasa removida por la pesca). Sin embargo, y a modo ilustrativo, también se muestran las tasas calculadas por unidad de manejo. Es importante tener en cuenta que esta aproximación es conservadora, ya que subestima la biomasa disponible (se asume como 0 fuera de las unidades de manejo y en las unidades de manejo no analizadas por INIDEP en un año dado) y podría sobreestimar la biomasa removida por pesca en caso de que no se alcanzara la captura

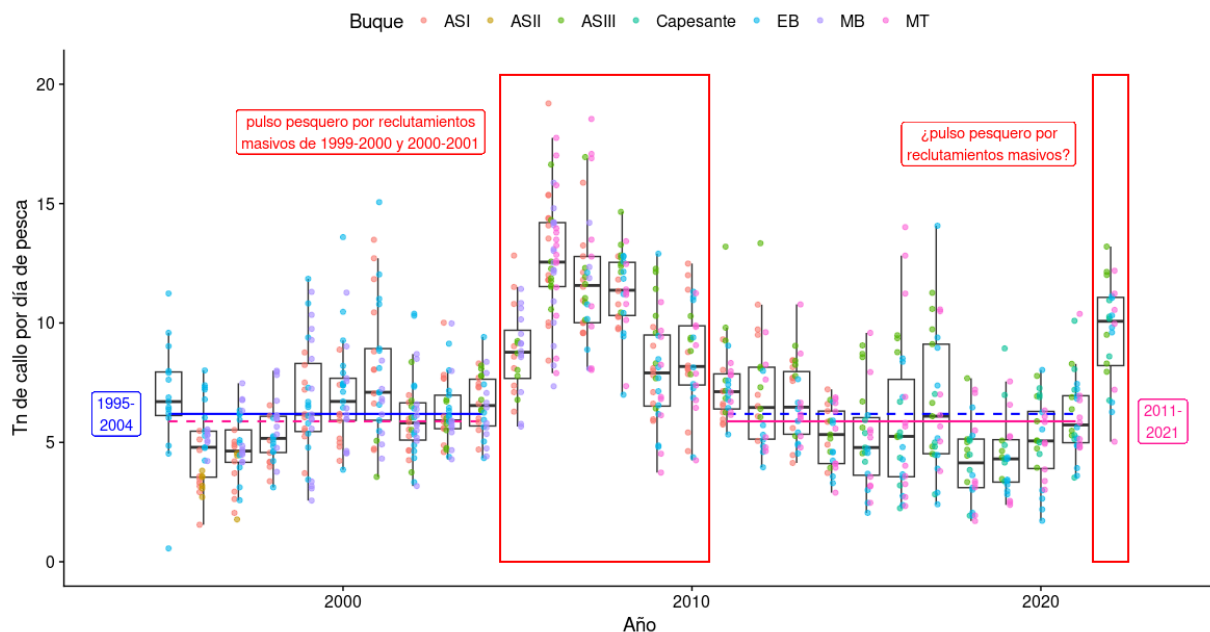


Fig. 1. Toneladas de callo por día de pesca para cada una de las mareas de cada buque, durante todo el transcurso de la pesquería (puntos de colores; agrupados por año). Para la realización de esta figura sólo se consideraron aquellas mareas cuya fecha de finalización fueron anteriores al primero de septiembre de 2022. Los diagramas de caja representan a la mediana anual con la línea horizontal, al 50 % de los valores (entre el percentil 25 y 75) dentro de la caja, y a los valores no extremos con las líneas verticales. Con un recuadro rojo se resaltan periodos afectados por reclutamientos atípicos. Las líneas azules horizontales reflejan el promedio del período pre-pulso de reclutamiento 1999 - 2001 (i.e. 1995 - 2004), y las rosas, el promedio post-pulso de reclutamiento (i.e. 2011-2021) sin contar 2022 por estar afectado por un nuevo pulso. Las líneas punteadas son una extensión de los valores del otro período, para facilitar la comparación visual.

máxima permisible. Cualquiera de los dos escenarios, o ambos simultáneamente, llevan a una sobreestimación de la tasa de explotación. Para evaluar si se observa una tendencia de cambio a lo largo del tiempo en la tasa de explotación se realizó una regresión lineal simple, tomando a los años como variable independiente y a la tasa de explotación como variable dependiente. A modo ilustrativo ya que no es un indicador que se suele usar, también calculé la tasa de explotación de vieira comercial. En este caso consideré como denominador a la biomasa de vieira comercial en lugar de la biomasa total de vieiras. Estos datos surgieron de los mismos informes citados previamente, y se analizaron de la misma manera (aunque en este caso fue necesario transformar los datos con la raíz cuadrada).

Por otro lado, y sólo a modo de ejemplo, se realizó una búsqueda no exhaustiva de artículos o informes que presentaran valores de tasas de explotación en otras pesquerías de vieiras. Se consideraron tanto los valores observados como los valores sugeridos como sustentables. En caso de que junto con los valores observados se reportara el estado de la pesquería, también se registró esta información. Por último, se registró la especie explotada y el lugar del mundo de donde provienen los datos.

Intensidad de barrido

Para determinar la intensidad de barrido que se produce anualmente, realicé todos los análisis utilizando la información que cada capitán registra para cada lance de pesca.

Me centré en los lances que tuvieron lugar entre 2012 y 2021, ambos inclusive, ya que la información de 2022 no está completamente digitalizada y la de años previos no está debidamente curada.

El procedimiento básico para estimar el área barrida por cada lance se realizó de la siguiente manera:

1. Se unieron la posición inicial y final de cada lance con una línea recta (función *sf_linestring* del paquete *sfheaders*; Cooley 2020).
2. Como esa línea marca la trayectoria de pesca del buque, la línea se desplazó aproximadamente 10,5 m a estribor y/o babor dependiendo de la/s red/es utilizada/s (paralela a la primera línea; la distancia exacta desplazada varió dependiendo de la estructura del buque; función personalizada, véase [aquí](#)).
3. Si se utilizaban ambas redes, una de ellas se extendía 30 m al principio y al final del lance (funciones personalizadas; véase [aquí](#)).
4. El área barrida se estimó calculando un buffer de 7 m para cada línea perteneciente a cada lance para representar los 14 m de apertura de las redes (función *buffer* del paquete *terra*; Hijmans 2022).
5. El área de cada lance se calculó utilizando la función *st_area* del paquete *sf*.

Luego, sumé la superficie de todos los lances de cada año calendario sin tener en cuenta los solapamientos entre lances. Para que esto sea más informativo, esas áreas se

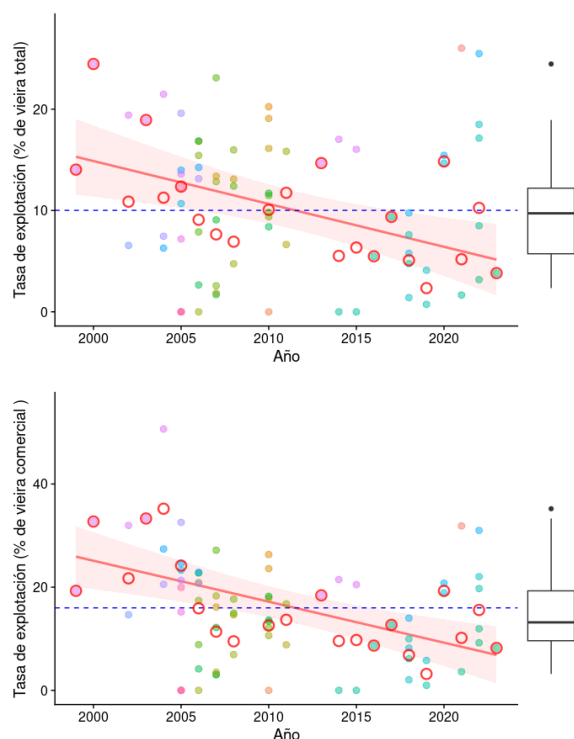


Fig. 2. Tasa de explotación (biomasa capturada / biomasa disponible * 100) considerando como la biomasa disponible de vieira total (panel superior) y de vieira comercial (panel inferior) a las estimaciones presentadas por el INIDEP en diferentes informes técnicos oficiales. La biomasa capturada es la captura máxima permisible (CMP) informada por el Consejo Federal Pesquero en sus resoluciones o la propuesta por INIDEP en caso de no contar con la resolución del Consejo Federal Pesquero. Los círculos rojos son los valores anuales (suma de las CMP / suma de las biomazas disponibles en esas unidades de manejo * 100). La línea roja representa la recta de regresión y el área sombreada es su error estándar. Las líneas azules representan el valor promedio de esos valores a lo largo de los años. Los puntos de colores son las tasas de explotación por unidad de manejo (cada color representa una unidad de manejo). Los cambios de colores en el tiempo se deben a cambios en las denominaciones de las unidades de manejo. Los diagramas de caja de la derecha representan las tasas de explotación globales (círculos rojos, una por año), con la mediana representada por la línea horizontal de cada caja, el 50 % de los valores (entre el percentil 25 y 75) dentro de cada caja, y los valores no extremos con las líneas verticales.

expresan como porcentaje de (1) la plataforma continental argentina (es decir, 1'530'000 km²; Koutoudjian 2011), (2) el área total de las unidades de manejo, (3) el área de las unidades de manejo más frecuentadas por los buques pesqueros (es decir, todas excepto "1", "H", "I" y "J"). Las unidades de manejo "H", "I" y "J" son relativamente grandes y apenas se pescan, y la unidad de manejo "1" es muy reciente, no se pescaba antes de 2019 y actualmente tampoco está siendo explotada, y (4) las áreas de las unidades de manejo del punto 3 habilitadas a la pesca (ver ANEXO DE RESOLUCIONES).

RESULTADOS

Captura por unidad de esfuerzo

La cantidad de callo capturado por día de pesca en cada marea entre 1995 y agosto de 2022, mostró un aumento muy notorio en el período comprendido entre 2005 y 2010, y nuevamente en 2022. Esto se relaciona con un reclutamiento inusual de vieiras entre 1999 y 2001, y a otra cohorte atípicamente numerosa que alcanzó la talla reproductiva en 2022 (y que ya había sido anticipada por el modelo de Kittlein y Alberti (2022)). Si bien en el período anterior al primer pulso atípico (1995-2004), el promedio de la cantidad de callo capturado por día de pesca (CPUE) fue ligeramente mayor (5,33 %) que el del período posterior (2011-2021; 6,194 y 5,881 toneladas respectivamente; Fig. 1), estas diferencias no son significativas ($\chi^2 = 0,5787$, $gl = 1$, $p = 0,4468$). Es decir, no se detectaron cambios importantes en la CPUE a lo largo de todos los años de la pesquería. Tal es así, que la variación intraanual (incluso de un mismo buque) fue muy superior a la variación interanual.

Tasa de explotación

La tasa de explotación para todo el período tuvo un promedio global de 10 %, aunque este valor no fue constante a lo largo de la historia de la pesquería (Fig. 2). Esta tasa mostró una clara tendencia negativa (pendiente = -0,423, $F_{1,20} = 11,75$, $p = 0,002668$), siendo cercana al 15 % al comienzo de la pesquería, y cercano al 5 % actualmente.

Si bien no es un indicador usado frecuentemente, también exploré la tasa de explotación pero tomando como referencia la biomasa de vieira comercial en lugar de la biomasa total de vieiras. En este caso, el promedio global fue del 16 %, pero nuevamente se observó una tendencia decreciente (pendiente = -0,097, $F_{1,20} = 17,03$, $p = 0,0005235$; Fig. 2).

A modo ilustrativo también se presentan algunos valores de tasas de explotación observados en otras pesquerías de vieira del mundo. Se ha observado un amplio rango de valores (6,5 a 50 %), siendo generalmente los menores al 20 % aquellos que se consideran sustentables (Tabla 1).

Intensidad de barrido

La suma de superficie barrida por año de todos los lances que tuvieron lugar entre 2012 y 2021 mostró que una pequeñísima proporción de la plataforma continental es barrida por la pesquería de vieira patagónica cada año (siempre menos de 0,15 %). Si bien esta especie se distribuye en buena parte de la plataforma continental, las principales densidades se encuentran entre los 100 y 200 m de profundidad (Bogazzi *et al.* 2005), donde se ubican las unidades de manejo (y donde ocurren la gran mayoría de los lances de pesca). Al analizar la superficie barrida total por año con respecto a la superficie de las unidades de manejo, también se observa que un muy bajo porcentaje (< 1 %). De todas las unidades de manejo, solo algunas son visitadas frecuentemente por la flota pesquera (Alberti 2023b), por lo que se repitió el análisis descartando la superficie de las unidades menos frecuentadas. En este caso, la superficie total barrida nunca

Tabla 1: Algunos valores reportados de tasa de explotación (TE) para pesquerías de vieiras del mundo. Los valores están expresados como la proporción de captura sobre la biomasa disponible total a menos que se indique lo contrario). ‘*’ denota que la tasa de explotación es calculada con respecto a una clase de talla dada y no a todas las vieiras. La tendencia descripta hace referencia al estado de la pesquería según los autores que reportan los valores de TE respectivos. La TE sugerida es la que los autores consideran que sería una tasa sustentable. ‘-’ indica que el documento no brinda esa información.

Autores	Especie	Tasa de explotación	Tendencia descripta	TE sugerida	Lugar
Allison y Brand (1995)	<i>Aequipecten opercularis</i>	0,254	-	-	Isle of Man
Stotz y Gonzalez (1997)	<i>Argopecten purpuratus</i>	0,5	sobreexplotado	0,1	Chile
Greenawalt-Boswell et al. (2007)	<i>Argopecten irradians</i>	0,0684	estable	-	EE.UU.
Granneman et al. (2021)	<i>Argopecten irradians</i>	0,4222	sobreexplotado	-	EE.UU.
Granneman et al. (2021)	<i>Argopecten irradians</i>	0,3449	sobreexplotado	-	EE.UU.
Williams et al. (2017)	<i>Patinopecten caurinus</i>	-	estable	0,12	EE.UU.
Williams et al. (2014)	<i>Pecten novaezelandiae</i>	0,15 - 0,48	estable	0,42 - 0,47	New Zealand
Haist y Middleton (2014)	<i>Pecten novaezelandiae</i>	-	-	-	New Zealand
DFO (2002)	<i>Placopecten magellanicus</i>	0,1 - 0,6 *	-	-	Canadá
NEFSC (2010)	<i>Placopecten magellanicus</i>	0,065	estable	-	EE.UU.
NEFSC (2010)	<i>Placopecten magellanicus</i>	0,07	estable	-	EE.UU.
Smith y Sameoto (2016)	<i>Placopecten magellanicus</i>	0,2	sobreexplotado	0,06	Canadá
Smith y Sameoto (2016)	<i>Placopecten magellanicus</i>	0,15	sobreexplotado	0,06	Canadá
Smith y Sameoto (2016)	<i>Placopecten magellanicus</i>	0,24	sobreexplotado	0,1	Canadá
Smith et al. (2017)	<i>Placopecten magellanicus</i>	-	estable	0,06 - 0,15	Canadá
Smith et al. (2005)	-	-	-	0,2	Canadá
este informe	<i>Zygochlamys patagonica</i>	0,1	-	-	Argentina

superó el 3,6 %. Pero aún dentro de las unidades de manejo, no siempre toda la superficie está habilitada para la pesca. Cada año el Consejo Federal Pesquero (ANEXO DE RESOLUCIONES), basándose en recomendaciones del INIDEP (ANEXO DE INFORMES), determina qué áreas quedan vedadas a la pesca por tener una proporción alta de reclutas. Por eso, y por último, se repitió el análisis anterior pero sólo considerando las superficies habilitadas de cada año en las unidades de manejo más frecuentadas. En este caso, los porcentajes rondaron entre el 3 y el 9 %, con una mediana del 5 % de las superficies habilitadas. Todas estas estimaciones (véase Fig. 3) son conservadoras, ya que existe cierto solapamiento entre los lances, lo que obviamente da lugar a una mayor proporción del lecho marino sin perturbar.

DISCUSIÓN

En este informe se analiza, desde tres perspectivas diferentes, la evolución temporal de tres indicadores que pueden dar cuenta del estado de la pesquería de la vieira patagónica. Por un lado, se analizó la captura por unidad de esfuerzo, comparando entre dos períodos: los primeros 10 años de la pesquería vs. los últimos 11. Por otro lado, se evaluó la tasa de explotación global (i.e. considerando todos los años de la pesquería) y las tendencias de cambio en el tiempo. Por último, se evaluó la intensidad de barrido anual en relación a superficies donde se encuentran las vieiras. Si bien estos son indicadores indirectos, todos ellos sugieren que la pesquería no está ejerciendo una presión desestabilizadora sobre el *stock* de vieira patagónica.

Desde hace décadas, muchas evaluaciones de *stock* de las pesquerías se basan en datos de captura por unidad de esfuerzo (Dunn et al. 2000; Fariña y Herraiz 2003; Maunder et al. 2020; Han et al. 2023). Sin embargo, también desde hace mucho se sabe que el uso de este tipo de indicadores no siempre refleja los mismos patrones que la biomasa del *stock* en cuestión (Dunn et al. 2000; Harley et al.

2001; Hampton et al. 2005; Hilborn y Walters 2013). De hecho, el uso de la CPUE sin tener en cuenta variaciones debidas a cambios en la tecnología de pesca, en los buques, en las políticas de manejo, o a variaciones interanuales en la distribución espacial del *stock* (entre otras) puede llevar a conclusiones erróneas sobre la tendencia de las pesquerías (Hampton et al. 2005; Maunder et al. 2006; Hilborn y Walters 2013). Una de las prácticas más comunes para incorporar estas fuentes error es mediante técnicas de estandarización como modelos lineales generalizados (GLM), mixtos (GLMM), y aditivos (GAM; Maunder y Punt 2004). En este trabajo, después de considerar el error asociado a diferentes años (ej. condiciones ambientales, decisiones de manejo) y diferentes buques, no se observan diferencias significativas en la CPUE entre la primera y la segunda mitad de la pesquería. En principio, esto sugeriría que el *stock* se encuentra relativamente estable.

Sin embargo, otro de los motivos por los que tomar decisiones de manejo o establecer conclusiones exclusivamente a partir de los valores de CPUE puede ser desaconsejable es porque no necesariamente existe una relación proporcional con la biomasa del *stock* (Hilborn y Walters 2013). De hecho, un patrón bastante común encontrado en pesquerías de vieiras es el de hiperestabilidad (Orensanz et al. 2016), en el que inicialmente no se observan cambios en la CPUE aunque la biomasa esté cayendo, y repentinamente el *stock* colapsa (Harley et al. 2001). Una de las principales causas de este patrón de hiperestabilidad en organismos sedentarios como las vieiras sería la asignación secuencial del esfuerzo pesquero a lo largo de gradientes de densidad y el agotamiento en serie del recurso (Orensanz et al. 2016). Por lo tanto, es necesario acompañar esta información con un análisis espacial preciso que determine cuál es la influencia de la rotación de áreas en el patrón temporal de la CPUE. Un análisis previo sugiere que entre 2012 y 2021, en la mayoría de las unidades de manejo, hubo un solapamiento de lances tal que resultó en áreas barridas entre dos y tres veces, aunque la mayoría de este solapamiento ocurrió

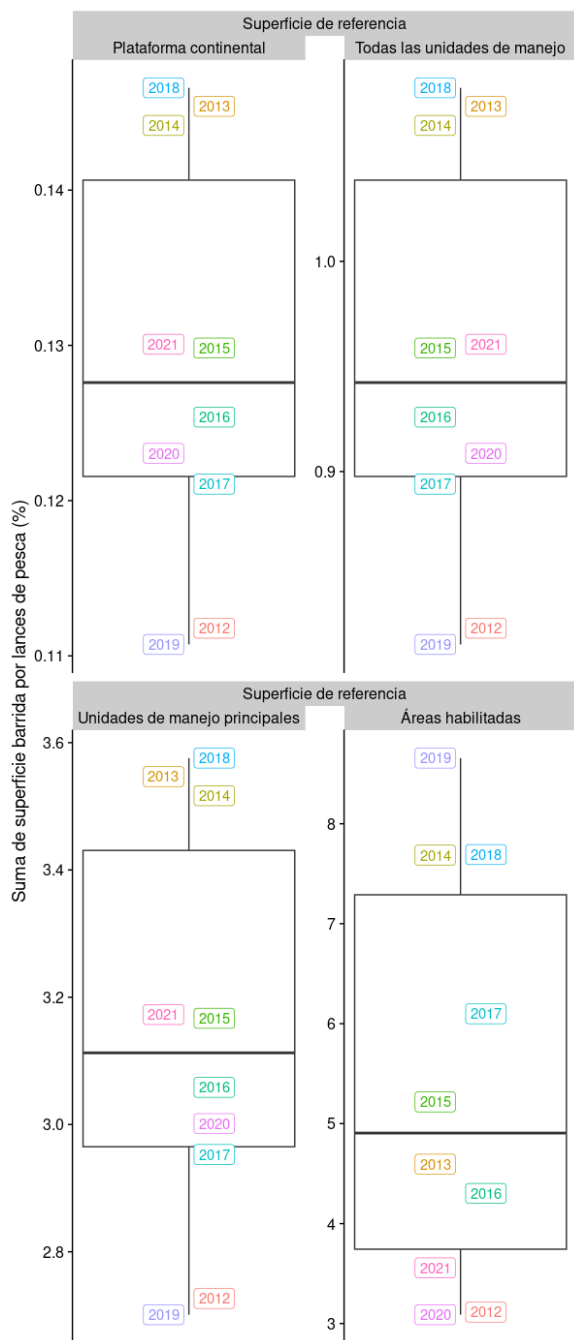


Fig. 3. Gráficos de cajas que muestran el área total barrida anualmente por la flota como porcentaje de: la plataforma continental argentina, el área de todas las unidades de manejo, el área de las unidades de manejo que son visitadas con frecuencia por los buques pesqueros y la superficie de dichas unidades de manejo habilitadas a la pesca. La caja representa los valores entre los percentiles 25 y 75, los bigotes resaltan los valores mínimos y máximos y las líneas horizontales representan la mediana. Cada punto representa el área pescada en un año dado (resaltado con etiquetas de color). Se analizaron datos entre 2012 y 2021 inclusive, ya que para este análisis hace falta considerar el año completo y los datos previos a 2012 no están suficientemente curados.

para un correcto manejo de la pesquería es necesario contar con información variada e independiente que pueda brindar diferentes perspectivas de su estado (Hilborn y Walters 2013).

Otro de los indicadores usados en este informe fue la tasa de explotación. Si bien no es un predictor de la biomasa del recurso explotado (porque en parte es necesaria la biomasa para calcular la tasa de explotación), sí puede dar una idea de si el recurso está siendo explotado de forma sustentable o no (Hilborn *et al.* 2015). En este caso, los valores observados promediaron el 10 %, siendo considerablemente más bajos durante los últimos años (5 %). Los valores que definen la tasa de explotación los establece el Consejo Federal Pesquero en sus resoluciones (ANEXO DE RESOLUCIONES) en función de las recomendaciones que hace INIDEP en sus Informes Técnicos Oficiales (ANEXO DE INFORMES). Los valores se obtienen a partir de:

1. muestreos generalmente realizados con rastra (aunque algunas pocas veces se usaron redes de pesca) en las unidades de manejo
2. se determina el *stock* con su intervalo de confianza (biomasa total de la unidad de manejo) a partir de los muestreos del punto 1
3. se descartan áreas por tener una proporción mayor a 0,5 de vieiras juveniles respecto al total
4. se habilita la pesca en las áreas restantes
5. se calcula la biomasa comercial en las áreas habilitadas y su intervalo de confianza
6. se toma el 40 % del valor inferior del límite de confianza del punto 5 como captura máxima permisible

Dado que no hay estimaciones de cuál sería una tasa de explotación sustentable para esta pesquería, es difícil ser concluyente sobre estos valores. Sin embargo, el hecho de que sean valores que se encuentran entre los valores más bajos de los reportados para otras pesquerías del mundo, y que se encuentren dentro del rango de los considerados sustentables (Tabla 1), hace suponer que la pesquería no estaría experimentando tasas de explotación muy altas.

Por último, y para evaluar otro ángulo de la pesquería, también analicé el área barrida total a lo largo de los años (desde 2012). Este análisis mostró principalmente dos cosas: que el área barrida nunca llegó al 10 % de las áreas habilitadas en las unidades de manejo principales, y que no se observa un patrón temporal de aumento o disminución del área barrida. En este punto es importante destacar que la superficie de las unidades de manejo es mayor que las áreas de alta densidad de vieiras. Si bien las unidades de manejo fueron creadas con la intención de abarcar a bancos de vieiras (Campodónico *et al.* 2019), los patrones de esfuerzo pesquero no ocurren homogéneamente dentro de las unidades de manejo (ver esta animación de Alberti (2023b)), reflejando que los bancos de alta densidad son áreas sustancialmente menores que las de las unidades de manejo que los contienen.

En conclusión, toda la información analizada sugiere que la pesquería no estaría atravesando un proceso de degradación notable. Los datos utilizados son los mejores

dentro del mismo año (Alberti 2023b). En cualquier caso,

disponibles, aunque la pesquería cuenta con muchísima más información que se obtiene regularmente con el programa de observadores a bordo de los buques comerciales y con las campañas de investigación del INIDEP (Campodónico *et al.* 2019). Esos datos permitirían una resolución mucho más fina para realizar mejores estimaciones de la CPUE, modelos poblacionales que puedan ser validados posteriormente con evidencia empírica, y otros análisis accesorios. Sería deseable que estos datos fueran públicos para reducir la incertidumbre en las estimaciones actuales.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Marcelo Kittlein por facilitar gentil y desinteresadamente el código de \LaTeX utilizado en este informe. Este informe se desarrolló en el marco de un convenio STAN entre el CONICET y las empresas GLACIAR PESQUERA S.A. y WANCHESE ARGENTINA S.R.L.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberti, J. (2023a). Evolución temporal de la producción de callo de la vieira patagónica ponderada por el esfuerzo pesquero. Technical report, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras; Informe Técnico N°13.
- Alberti, J. (2023b). Footprint of the patagonian scallop bottom trawl fishery on the argentine shelf between 2012 and 2021. Technical report, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras; Informe Técnico N°14.
- Allison, E. y Brand, A. (1995). A mark-recapture experiment on queen scallops, *aequiptecten opercularis*, on a north irish sea fishing ground. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 75(2):323–335.
- Bogazzi, E., Baldoni, A., Rivas, A., Martos, P., Reta, R., Orensanz, J. M., Lasta, M., Dell’Arciprete, P., y Werner, F. (2005). Spatial correspondence between areas of concentration of patagonian scallop (*zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the southwestern atlantic. *Fisheries Oceanography*, 14(5):359–376.
- Brooks, M. E., Kristensen, K., van Benthem, K. J., Magnusson, A., Berg, C. W., Nielsen, A., Skaug, H. J., Maechler, M., y Bolker, B. M. (2017). glmmTMB balances speed and flexibility among packages for zero-inflated generalized linear mixed modeling. *The R Journal*, 9(2):378–400.
- Campodónico, S., Escolar, M., García, J., y Aubone, A. (2019). Síntesis histórica y estado actual de la pesquería de vieira patagónica *zygochlamys patagonica* (king 1832) en la argentina. biología, evaluación de biomasa y manejo. *Marine and Fishery Sciences (MAFIS)*, 32(2):125–148.
- Cooley, D. (2020). *sfheaders: Converts Between R Objects and Simple Feature Objects*. R package version 0.4.0.
- DFO (2002). *Georges Bank Scallop*. DFO Science Stock Status Report C3-17.
- Dunn, A., Harley, S., Doonan, I., y Bull, B. (2000). Calculation and interpretation of catch-per-unit effort (cpue) indices. *New Zealand fisheries assessment report*, 1:44.
- Fariña, A. y Herraiz, I. G. (2003). Trends in catch-per-unit-effort, stock biomass and recruitment in the north and northwest iberian atlantic nephrops stocks. *Fisheries research*, 65(1-3):351–360.
- Granneman, J., Baxley, C., Bollinger, M., Heil, A., LaGanke, M., Levine, E., Pearson, W., Pudlak, E., y Williams, K. (2021). Evaluating the impact of recreational harvest and management strategies for bay scallops *argopecten irradians concentricus* in a florida gulf coast management zone. *Marine and Coastal Fisheries*, 13(4):413–432.
- Greenawalt-Boswell, J., Frazer, T. K., Jacoby, C. A., y Arnold, W. S. (2007). Mortality and exploitation rate estimates for the recreational bay scallop fishery off the gulf coast of florida, usa. *North American Journal of Fisheries Management*, 27(4):1230–1242.
- Haist, V. y Middleton, D. (2014). Management strategy evaluation for the coromandel scallop fishery. *New Zealand Fisheries Assessment Report*, 48:66.
- Hampton, J., Sibert, J. R., Kleiber, P., Maunders, M. N., y Harley, S. J. (2005). Decline of pacific tuna populations exaggerated? *Nature*, 434(7037):E1–E2.
- Han, Q., Shan, X., Jin, X., y Gorfine, H. (2023). Contrasting stock status trends obtained from survey and fishery cpue, taking *larimichthys polyactis* in yellow sea large marine ecosystem as an example. *Ecological Indicators*, 147:110032.
- Harley, S. J., Myers, R. A., y Dunn, A. (2001). Is catch-per-unit-effort proportional to abundance? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58(9).
- Hijmans, R. J. (2022). *terra: Spatial Data Analysis*. R package version 1.6-17.
- Hilborn, R., Fulton, E. A., Green, B. S., Hartmann, K., Tracey, S. R., y Watson, R. A. (2015). When is a fishery sustainable? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 72(9):1433–1441.
- Hilborn, R. y Walters, C. J. (2013). *Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty*. Springer Science & Business Media.
- Kittlein, M. y Alberti, J. (2022). Aplicación de dos tipos de modelos de dinámica poblacional para la evaluación de biomasa en la pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Technical report, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras; Informe Técnico N°5.
- Koutoudjian, A. (2011). Lineamientos para la incorporación de la problemática del mar argentino en la planificación territorial. Technical report, Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (ed).
- Lasta, M. y Bremec, C. (1998). *Zygochlamys patagonica* in the argentine sea: a new scallop fishery. *Journal of Shellfish Research*, 17:103–111.
- Mauna, A. (2013). Reclutamiento de la vieira patagónica, *zygochlamys patagonica* (bivalvia: Pectinidae), en el sector norte de manejo, océano atlántico sudoccidental. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 22:43–57.
- Maunders, M. N. y Punt, A. E. (2004). Standardizing catch and effort data: a review of recent approaches. *Fisheries research*, 70(2-3):141–159.

- Maunder, M. N., Sibert, J. R., Fonteneau, A., Hampton, J., Kleiber, P., y Harley, S. J. (2006). Interpreting catch per unit effort data to assess the status of individual stocks and communities. *Ices Journal of marine science*, 63(8):1373–1385.
- Maunder, M. N., Thorson, J. T., Xu, H., Oliveros-Ramos, R., Hoyle, S. D., Tremblay-Boyer, L., Lee, H. H., Kai, M., Chang, S.-K., Kitakado, T., y otros (2020). The need for spatio-temporal modeling to determine catch-per-unit effort based indices of abundance and associated composition data for inclusion in stock assessment models. *Fisheries Research*, 229:105594.
- McManamay, R. A. y Utz, R. M. (2014). Open-access databases as unprecedented resources and drivers of cultural change in fisheries science. *Fisheries*, 39(9):417–425.
- NEFSC (2010). *50th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (50th SAW), assessment report*. Northeast Fisheries Science Center reference document.
- Orensanz, J. M. L., Parma, A. M., y Smith, S. J. (2016). Dynamics, assessment, and management of exploited natural scallop populations. En Shumway, S. E. y Parsons, G. J., editores, *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, volumen 40 de *Scallops*, pp. 611–695. Elsevier.
- R Core Team (2022). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Smith, S. J., Lundy, M. J., y Frail, C. (2005). *Scallop Fishing Area 29: Stock status and update for 2005*. Fisheries and Oceans Canada, Canadian Science Advisory Secretariat.
- Smith, S. J. y Rago, P. (2004). Biological reference points for sea scallops (*placopecten magellanicus*): the benefits and costs of being nearly sessile. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61(8):1338–1354.
- Smith, S. J. y Sameoto, J. A. (2016). *Incorporating habitat suitability into productivity estimates for sea scallops in scallop fishing area 29 west*. Fisheries and Oceans Canada, Ecosystems and Oceans Science.
- Smith, S. J., Sameoto, J. A., y Brown, C. J. (2017). Setting biological reference points for sea scallops (*placopecten magellanicus*) allowing for the spatial distribution of productivity and fishing effort. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 74(5):650–667.
- Stotz, W. B. y Gonzalez, S. A. (1997). Abundance, growth, and production of the sea scallop *argopecten purpuratus* (Lamarck 1819): bases for sustainable exploitation of natural scallop beds in north-central Chile. *Fisheries Research*, 32(2):173–183.
- Williams, B., Smith, Q. T., Palof, K. J., y Mumm, J. (2017). *2016 Statewide Weathervane Scallop Dredge Survey Report*. Alaska Department of Fish and Game, Division of Sport Fish, Research and . . .
- Williams, J., Hartill, B., Bian, R., y Williams, C. (2014). Review of the southern scallop fishery (sca 7). *New Zealand Fisheries Assessment Report*, 7(71):66.

ANEXO DE INFORMES

- Campodónico, S. and Escolar, M. (2018). Estimación de biomasa de vieira patagónica para la unidad de manejo B. Disminución de la talla mínimo de captura y sus posibles consecuencias. Nota CFP N° 3/2018. Informe Técnico Oficial 11, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2019a). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidades de manejo D y E. Recomendaciones para el año 2019. Informe Técnico Oficial 014, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2019b). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidades de manejo D y E. Recomendaciones para el año 2022. Informe Técnico Oficial 044, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2019c). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidades de manejo F y G. Recomendaciones para el año 2020. Informe Técnico Oficial 048, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2020). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidad de manejo B. Recomendaciones para el año 2021. Informe Técnico Oficial 037, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2021a). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidad de manejo A. Recomendaciones para el año 2022. Informe Técnico Oficial 034, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2021b). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidades de manejo D y E. Recomendaciones para el año 2021. Informe Técnico Oficial 024, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2021c). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Área definida en acta CFP N 18/2020. Recomendaciones para el año 2021. Informe Técnico Oficial 002, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2022a). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidad de manejo G. Recomendaciones para el año 2022. Informe Técnico Oficial 028, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2022b). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidad de Manejo B. Recomendaciones para el año 2022. Informe Técnico Oficial 025, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2022c). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidades de Manejo D y E. Recomendaciones para el año 2022. Informe Técnico Oficial 044, INIDEP.
- Campodónico, S. and Escolar, M. (2022d). Evaluación de biomasa de vieira patagónica. Unidad de Manejo A. Recomendaciones para el año 2023. Informe Técnico Oficial 48, INIDEP.
- Campodónico, S., Escolar, M., and Hernández, D. (2017a). Evaluación de biomasa de vieira patagónica para el año 2017. Unidad de manejo B. Informe Técnico Oficial 5, INIDEP.
- Campodónico, S., Escolar, M., and Hernández, D. (2017b). Vieira patagónica. Evaluación de biomasa para el año 2018. Unidades de manejo F y G. Informe Técnico Oficial 032, INIDEP.
- Campodónico, S., Escolar, M., and Hernández, D. (2018). Vieira Patagónica. Evaluación de biomasa para el año 2018. Unidades de Manejo D y E. Informe Técnico Oficial 12, INIDEP.
- Campodónico, S., Escolar, M., and Hernández, D. R. (2015). Vieira Patagónica. Evaluación de biomasa para el año 2016. Unidad de Manejo B. Informe Técnico Oficial 25, INIDEP.
- Campodónico, S., Escolar, M., Mauna, C., and Hernández, D. (2014a). Vieira Patagónica. Evaluación de biomasa para el año 2015. Unidades de manejo D y E. Informe Técnico Oficial 021, INIDEP.
- Campodónico, S., Mauna, C., Escolar, M., and Hernández, D. (2014b). Vieira Patagónica. Evaluación de biomasa para el año 2015. Unidad de manejo B. Informe Técnico Oficial 023, INIDEP.
- Campodónico, S., Mauna, C., Escolar, M., and Hernández, D. (2014c). Vieira Patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Evaluación de Biomasa para el año 2014. Unidades de Manejo F y G. Informe Técnico Oficial 2, INIDEP.
- Campodónico, S., Mauna, C., Garaffo, G., and Hernández, D. (2013). Vieira patagónica. Evaluación de biomasa para el año 2014. Unidad de manejo B. Informe Técnico Oficial 033, INIDEP.
- Hernández, D., Campodónico, S., and Escolar, M. (2016). Metodología de evaluación de la biomasa de vieira patagónica a partir de los datos de campañas de investigación. Informe de Investigación 04, INIDEP.
- Lasta, M. and Hernández, D. (1999). Vieira Patagónica. Unidad Sur de Manejo. Evaluación de biomasa 1999. Informe Técnico Oficial 77, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D., Bogazzi, E., and Campodónico, S. (2002). Vieira Patagónica. Unidad Norte de Manejo. Evaluación de biomasa año 2002. Informe Técnico Oficial 77, INIDEP.

-
- Lasta, M., Hernández, D., and Campodónico, S. (2003). Vieira Patagónica. Unidad Sur de Manejo. Evaluación de biomasa año 2003. Informe Técnico Oficial 89, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D., and Campodónico, S. (2004a). Vieira Patagónica. Unidad Norte de Manejo. Evaluación de biomasa año 2004. Informe Técnico Oficial 98, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D., and Campodónico, S. (2004b). Vieira Patagónica. Unidad Sur de Manejo. Evaluación de biomasa año 2004. Informe Técnico Oficial 74, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D., and Campodónico, S. (2005a). Vieira Patagónica. Unidad Sur de Manejo. Evaluación de biomasa año 2005. Informe Técnico Oficial 38, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2005b). Vieira Patagónica. Sector Norte. Evaluación de biomasa año 2005. Informe Técnico Oficial 10, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2006a). Vieira Patagónica Sector Norte. Evaluación de biomasa año 2006. Informe Técnico Oficial 29, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2006b). Vieira Patagónica. Sector Sur. Evaluación de biomasa año 2006. Informe Técnico Oficial 42, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2007a). Vieira Patagónica. Evaluación de biomasa y recomendación de capturas año 2007. Sector Sur (U. de M. 3 y U. de M. 5 (parcial)). Informe Técnico Oficial 36, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2007b). Vieira Patagónica. Evaluación de biomasa y recomendación de capturas año 2007. Sector Sur (U. de M. 5 (parcial); 6; 7, 8 y 9)). Informe Técnico Oficial 33, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2007c). Vieira Patagónica Sector Norte. Evaluación de biomasa año 2007. Informe Técnico Oficial 69, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2008). Vieira Patagónica Sector Sur. Evaluación de biomasa año 2008. Unidades de Manejo 3, 5, 6 y 7. Informe Técnico Oficial 62, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2010a). Vieira Patagónica Sector Sur. Evaluación de biomasa año 2010. Unidades de Manejo 5, 6 y 7. Informe Técnico Oficial 10, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2010b). Vieira Patagónica Sector Sur. Evaluación de biomasa año 2010. Unidades de Manejo 8, 9 y 10. Informe Técnico Oficial 11, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., and Campodónico, S. (2011). Vieira Patagónica Sector Sur. Evaluación de biomasa año 2011. Unidades de Manejo 4 y 5. Informe Técnico Oficial 4, INIDEP.
- Lasta, M., Hernández, D. R., Campodónico, S., and Mauna, C. (2010c). Vieira Patagónica. Sector Norte y UM 3. Evaluación de biomasa año 2010. Informe Técnico Oficial 27, INIDEP.

ANEXO DE RESOLUCIONES

- Consejo Federal Pesquero. 2000. RESOLUCIÓN 01 (14-06-00) Establecer la Captura Maxima Permisible año 2000.
- Consejo Federal Pesquero. 2001a. RESOLUCIÓN 09 (09-05-01) Establece la Captura Maxima Permisible para el año 2001.
- Consejo Federal Pesquero. 2001b. RESOLUCIÓN 15 (28-06-01) Prorroga hasta el 31 de diciembre de 3001 la Captura Maxima Permisible establecida para la Unidad Sur de Manejo de vieira por la Resolucion del Consejo Federal Pesquero N 9/01.
- Consejo Federal Pesquero. 2002a. RESOLUCIÓN 08 (20-06-02) Captura Maxima Permisible año 2002.
- Consejo Federal Pesquero. 2002b. RESOLUCIÓN 13 (26-09-02) Captura Maxima Permisible vieira patagonica entera correspondiente a la Unidad Norte de Manejo.
- Consejo Federal Pesquero. 2003. RESOLUCIÓN 18 (17-09-03) Captura Maxima Permisible año 2003 de vieira patagonica, Unidad Sur de Manejo.
- Consejo Federal Pesquero. 2004a. RESOLUCIÓN 14 (26-08-04) CMP VIEIRA PATAGÓNIC USM.
- Consejo Federal Pesquero. 2004b. RESOLUCIÓN 16 (22-12-04) CMP VIEIRA PATAGÓNICA UNM.
- Consejo Federal Pesquero. 2005a. RESOLUCIÓN 02 (16-06-05) Captura Maxima Permisible vieira patagonica USM.
- Consejo Federal Pesquero. 2005b. RESOLUCIÓN 03 (28-07-05) Captura Maxima Permisible año 2005.
- Consejo Federal Pesquero. 2006a. RESOLUCIÓN 10 (20-07-06) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Norte 2006.
- Consejo Federal Pesquero. 2006b. RESOLUCIÓN 13 (07-09-06) Modificación Resolución del Consejo Federal Pesquero 10/06 Captura Maxima Permisible vieira Sector Norte.
- Consejo Federal Pesquero. 2006c. RESOLUCIÓN 14 (07-09-06) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Sur 2006.
- Consejo Federal Pesquero. 2007a. RESOLUCIÓN 01 (11-07-07) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Sur.
- Consejo Federal Pesquero. 2007b. RESOLUCIÓN 03 (08-08-07) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Sur Unidad de Manejo 3 y 5 parcial.
- Consejo Federal Pesquero. 2008a. RESOLUCIÓN 02 (05-03-08) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Norte.
- Consejo Federal Pesquero. 2008b. RESOLUCIÓN 03 (27-03-08) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Sur Unidad de Manejo 10.
- Consejo Federal Pesquero. 2008c. RESOLUCIÓN 18 (06-11-08) CMP VIEIRA SECTOR NORTE.
- Consejo Federal Pesquero. 2009a. RESOLUCIÓN 01(05-02-09) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Sur.
- Consejo Federal Pesquero. 2009b. RESOLUCIÓN 03 (12-02-09) Modificación Resolucion del Consejo Federal Pesquero N 1/09 vieira patagonica y Unidad de Manejo 14.
- Consejo Federal Pesquero. 2009c. RESOLUCIÓN 11 (04-06-09) Captura Maxima Permisible vieira patagonico Sector Norte.
- Consejo Federal Pesquero. 2010a. RESOLUCIÓN 01 (07-04-10) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Sur.
- Consejo Federal Pesquero. 2010b. RESOLUCIÓN 06 (06-05-10) Captura Maxima Permisible vieira patagonica. Sector Sur, Unidades de Manejo 8, 9 y 10.
- Consejo Federal Pesquero. 2010c. RESOLUCIÓN 16(09-09-10) Captura Maxima Permisible vieira patagonica Sector Norte y Sector Sur, Unidad de Manejo 3.
- Consejo Federal Pesquero. 2011a. RESOLUCIÓN 2 (03-03-11) Modificación resolución 1-2010 CMP UM 4 y 5 vieira.
- Consejo Federal Pesquero. 2011b. RESOLUCIÓN 6 (30-06-11) CMP vieira sector sur.
- Consejo Federal Pesquero. 2011c. RESOLUCIÓN 7 (04-08-11) CMP vieira sector sur.
- Consejo Federal Pesquero. 2011d. RESOLUCIÓN 16 (07-12-11) CMP vieira sector sur UM 4 y 5.
- Consejo Federal Pesquero. 2012a. RESOLUCIÓN 1 (01-02-12) CMP vieira UM 11, 12 y 13.
- Consejo Federal Pesquero. 2012b. RESOLUCIÓN 3 (08-03-12) CMP vieira UM 9,10 y 14.

Consejo Federal Pesquero. 2012c. RESOLUCIÓN 8 (28-06-12) CMP vieira UM 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Consejo Federal Pesquero. 2012f. RESOLUCIÓN 24 (13-12-12) CMP vieira 2013 UM B, D, E.

Consejo Federal Pesquero. 2012g. RESOLUCIÓN 27 (19-12-12) CMP vieira UM F y G.

Consejo Federal Pesquero. 2013a. RESOLUCIÓN 15 (14-11-13) CMP vieira UM A y H.

Consejo Federal Pesquero. 2013b. RESOLUCIÓN 17 (12-12-13) CMP vieira UM D y E, cierre UM B.

Consejo Federal Pesquero. 2014a. RESOLUCIÓN 1 (13-02-14) CMP vieira UM A, H, I y J.

Consejo Federal Pesquero. 2014b. RESOLUCIÓN 2 (13-03-14) CMP vieira UM F y G.

Consejo Federal Pesquero. 2014d. RESOLUCIÓN 6 (11-07-14) CMP vieira UM C.

Consejo Federal Pesquero. 2014e. RESOLUCIÓN 17 (27-11-14) CMP vieira UM D y E, cierre UM B 2015.

Consejo Federal Pesquero. 2014f. RESOLUCIÓN 19 (11-12-14) CMP vieira UM A, C, F, G, H, I, J 2015.

Consejo Federal Pesquero. 2015a. RESOLUCIÓN 10 (19-11-15) CMP vieira UM B y E y cierre UM D.

Consejo Federal Pesquero. 2015b. RESOLUCIÓN 14 (09-12-15) CMP vieira UM A, H, I, J 2016.

Consejo Federal Pesquero. 2016a. RESOLUCIÓN 1 (04-02-16) CMP vieira UM F y G.

Consejo Federal Pesquero. 2016b. RESOLUCIÓN 3 (31-03-16) CMP vieira UM F y G.

Consejo Federal Pesquero. 2016c. RESOLUCIÓN 15 (10-11-16) CMP vieira UM F y G 2017.

Consejo Federal Pesquero. 2017a. RESOLUCIÓN 2 (16-02-17) CMP vieira 2017 UM B y E- cierre UM C y D.

Consejo Federal Pesquero. 2017b. RESOLUCIÓN 5 (30-03-17) Régimen extinción vieira UM F.

Consejo Federal Pesquero. 2017c. RESOLUCIÓN 16 (21-12-17) CMP vieira UM F y G 2018.

Consejo Federal Pesquero. 2018. RESOLUCIÓN 2 (22-03-18) CMP UM D y E vieira.

Consejo Federal Pesquero. 2019a. RESOLUCIÓN 3 (13-03-19) CMP vieira UM F y G.

Consejo Federal Pesquero. 2019b. RESOLUCIÓN 10 (27-06-19) CMP vieira UM B.

Consejo Federal Pesquero. 2019c. RESOLUCIÓN 14 (05-12-19) CMP Vieira 2020.

Consejo Federal Pesquero. 2020a. RESOLUCIÓN 3 (04-03-20) CMP Vieira UM F y G.

Consejo Federal Pesquero. 2020b. RESOLUCIÓN 8 (02-07-20) CMP Vieira UM C.

Consejo Federal Pesquero. 2020c. RESOLUCIÓN 9 (30-07-20) CMP UM D y E vieira.

Consejo Federal Pesquero. 2020d. RESOLUCIÓN 13 (19-11-20) CMP vieira UM B.

Consejo Federal Pesquero. 2020e. RESOLUCIÓN 15 (18-12-20) CMP Vieira 2021.

Consejo Federal Pesquero. 2021a. RESOLUCIÓN 1 (04-02-21) CMP duera UM A y B -vieira.

Consejo Federal Pesquero. 2021b. RESOLUCIÓN 5 (26-03-21) CMP Vieira UM A H I J.

Consejo Federal Pesquero. 2021c. RESOLUCIÓN 9 (03-06-21) -CMP Vieira UM D y E.

Consejo Federal Pesquero. 2021d. RESOLUCIÓN 12 (1-07-21) CMP vieira Area 1-2do sem 2021.

Consejo Federal Pesquero. 2021e. RESOLUCIÓN 17 (28-10-21) CMP Vieira UM C F y G.

Consejo Federal Pesquero. 2021f. RESOLUCIÓN 18 (25-11-21) CMP Vieira 2022.

Consejo Federal Pesquero. 2022a. RESOLUCIÓN 2 (23-02-22) CMP vieira UM B.

Consejo Federal Pesquero. 2022b. RESOLUCIÓN 3 (23-03-22) CMP vieira UM G.

Consejo Federal Pesquero. 2022c. RESOLUCIÓN 3 (23-03-22) CMP vieira UM G.

Consejo Federal Pesquero. 2022d. RESOLUCIÓN 3 (23-03-22) CMP vieira UM G.

Consejo Federal Pesquero. 2022e. RESOLUCIÓN 10 (14-07-22) - CMP Vieira UM C, D, E y F 2022.

Consejo Federal Pesquero. 2022f. RESOLUCIÓN 12 (08-09-22) CMP UM A D y E vieira.