

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO INFORME TÉCNICO CCT-BENTÓNICO N° 07/2020

NOMBRE: CUOTA ANUAL DE CAPTURA PARA LOS RECURSOS HUIRO NEGRO, HUIRO PALO Y HUIRO FLOTADOR EN LA REGION DE ATACAMA, TEMPORADA 2021

1. OBJETIVO

Analizar los antecedentes técnicos que permitan recomendar los criterios (rangos) para la determinación de la cuota anual de captura para los recursos huiro negro (*Lessonia berteroana/spicata*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y huiro flotador (*Macrocystis pyrifera*) en la Región de Atacama, para la temporada anual 2021.

2. ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes generales.

Las algas pardas chilenas son explotadas para la producción de alginatos, y en menor grado para alimento directo. Esta actividad económica se desarrolla a través de una compleja cadena productiva de alto impacto social y bajo valor agregado, focalizada en el norte de Chile. En la última década, los niveles de explotación se aproximaron a las 450.000 t secas anuales, generando casi US\$ 25 millones. Las algas pardas también tienen importancia social porque los algueros, pescadores artesanales y sus familias dependen parcial o totalmente de estos recursos. Más aún, la actividad de recolección o de extracción en algunos lugares es realizada por un grupo social caracterizado por extrema pobreza y marginalidad.

El huiro negro, es un recurso compuesto por dos especies crípticas, morfológicamente similares (Tellier *et al.*, 2011). Las poblaciones distribuidas al norte de los 30°S (Coquimbo) corresponden a *Lessonia berteroana*, mientras que las ubicadas al sur corresponden a *Lessonia spicata* (González *et al.*, 2012). En cambio, las poblacionales de huiro flotador *Macrocystis pyrifera* es una especie compuesta por dos ecomorfos denominados *M. pyrifera* y *M. integrifolia* (Macaya y Zuccarello, 2010).

En Chile, la pesquería de algas pardas reconoce un stock diferenciado en (a) una población natural que contiene la biomasa disponible para la explotación; y (b) una fracción de alga varada, que corresponde a la mortalidad natural que arriba a la playa. Este stock diferenciado está relacionado entre sí, en función de la dinámica poblacional del recurso (González *et al.*, 2002).

La pesquería de algas pardas es una pesquería bentónica particular porque históricamente se ha sustentado de la recolección de la mortalidad natural. La biomasa es destinada a la industria del alginato por lo que es secada, enfardada y vendida a comerciantes intermediarios en la playa, que las llevan a

plantas picadoras y procesadoras ubicadas principalmente entre las regiones de Antofagasta y Valparaíso (UNAP, 2010).

Los aspectos biológicos y ecológicos (*i.e.*, taxonomía, distribución, crecimiento, morfología, reclutamiento, reproducción, stock, mortalidad, estructura de tallas, relación longitud-peso, talla y edad crítica, evaluación indirecta, evaluación directa, medioambiente, oceanografía), así como pesqueros (*i.e.*, desembarque, esfuerzo de pesca, rendimiento de pesca) de huiro negro y huiro flotador están resumidos en varios informes técnicos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (*i.e.*, N° 120/2013; N° 55/2014).

Las algas pardas tienen importancia ecológica porque constituyen hábitat y refugio para la reproducción, el asentamiento larval y reclutamiento de varias especies de invertebrados y peces. En ambientes marinos costeros del norte de Chile los huiros actúan como especies fundacionales e ingenieras de ecosistemas, constituyendo focos de alta diversidad biológica, que alberga además otras especies de importancia económica y social (*e.g.*, lapas, loco, erizos, peces) (Vásquez *et al.*, 2010).

Debido al nivel de extracción del recurso algas pardas, y a fin de alcanzar un ordenamiento de esta pesquería para la zona norte (entre las regiones de Arica y Paríacota y Coquimbo), se han establecido regulaciones específicas e instancias de participación público-privada orientadas hacia un co-manejo sustentable. Este proceso permitió la elaboración de Planes de Manejo para el recurso algas pardas (*i.e.*, huiro negro, huiro palo, huiro flotador) fundamentados en bases científico/técnicas. Destacan las acciones de ordenamiento para las áreas de libre acceso a la pesca, a través de la regulación de acceso de nuevos usuarios a la pesquería - cierre temporal del Registro Pesquero Artesanal y las estrategias de explotación basadas en cuotas de capturas, vedas extractivas, talla mínima, y criterios de remoción de acuerdo a las características de cada especie de alga parda. Así como, la constante revisión del plan por parte del Comité y la incorporación de nuevas estrategias y/o medidas como límites de extracción, zonas de operación y nóminas de extracción.

En resumen, considerando los aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros de las algas pardas y con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido por el Plan de Manejo de la Región de Atacama, y las disposiciones de la Ley General de Pesca y Acuicultura, este Comité Científico Técnico recomienda las cuotas globales para los recursos huiro negro, huiro palo y huiro flotador en la Región de Atacama, para la temporada del año 2021.

2.2 Ley General de Pesca y Acuicultura. Artículo 3° literal c): fijación de cuotas anuales de captura

En el caso de las pesquerías de recursos bentónicos el Comité Científico Técnico establecerá criterios para la determinación del rango de cuota global, cuando corresponda, considerando la información disponible y las particularidades de los recursos de que se trate. Podrán establecerse fundadamente las siguientes deducciones a la cuota global de captura. Es por ello, que el CCTB ha considerado determinar los rangos de cuota global por recurso y área de pesca.

Cuota para investigación: Se podrá deducir para fines de investigación hasta un **2%** de la cuota global de captura para cubrir necesidades de investigación. Para lo anterior, la Subsecretaría deberá informar al Consejo Nacional de Pesca los proyectos de investigación para el año calendario siguiente y las toneladas requeridas para cada uno de ellos. Dicho listado deberá publicarse en la página de dominio electrónico de la Subsecretaría.

2.3 Antecedentes del Comité de Manejo de algas pardas de Atacama para modificar plan de manejo para huiro negro y huiro flotador.

Actualmente, el Comité de Manejo de algas pardas de la Región de Atacama administra un plan de manejo que considera, entre otras, tres medidas de administración pesquera: el registro pesquero artesanal (con acceso cerrado), una cuota anual de captura y una veda extractiva.

El Dcto. Ex. N° 826/2017 modificado por el Dcto. Ex. N° 62/2019, establece la veda extractiva de los recursos huiro negro y huiro flotador en el área marítima de la Región de Atacama, para los años 2018 y 2021, inclusive. Durante los meses de enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre. La especificación de la veda indica la prohibición del barroteo o remoción activa y el segado, pero permite la recolección del varado a través de una cuota.

El D. Ex. electrónico N° 79 del 01 de octubre de 2020, establece veda extractiva recurso huiro palo en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2020 y 2021 en el área marítima de la Región de Atacama.

La Resolución Exenta N° 404/2019 de la SUBPESCA, modificó la R. Ex. N° 2672/2013 que aprobó el Plan de Manejo para los recursos huiro negro, huiro palo y huiro flotador en el área de libre acceso de la Región de Atacama. En este contexto, se modificaron las estrategias de explotación en relación a los periodos de veda extractiva, la incorporación de zonas de operación por provincias, la distribución espacial provincial de la cuota de captura y el establecimiento de una nómina de pescadores participantes por provincia.

Complementariamente, el Comité de Manejo de Algas Pardas en Atacama, a fin de propender hacia un consumo responsable y razonable de las cuotas de algas por los agentes comercializadores, ha estado evaluando técnicamente la pertinencia de establecer un límite de extracción diario para los tres recursos algas pardas. En este contexto, la Resolución Exenta N° 1700/2020 establece un límite de extracción diario para la embarcación artesanal de 2,26 toneladas, en estado húmedo para el recurso huiro palo en el área marítima de la Región de Atacama.

En el Plan de Manejo del Comité de Manejo de Algas Pardas de Atacama la cuota considera la biomasa (i.e., *Lessonia*, *Macrocystis*) en el agua o en su estado natural considerando el 100% de humedad.

Además, presenta una distribución temporal dividida en cuatro trimestres (i.e., ene-feb-mar, abr-may-jun, jul-ago-sept, oct-nov-dic), una distribución espacial que divide el territorio en zonas de operación o provincias (i.e., Chañaral, Copiapó, Huasco), y un ítem en la forma de imputación: solo Varado (V), Varado más Barreteado para *Lessonia* (V+B), Varado más Segado para *Macrocyctis* (V+S). Cabe destacar que todas las medidas están relacionadas entre sí.

Cuota de huiro negro (V+B) y huiro flotador (V+S). Los meses de extracción directa (i.e., barreta para huiro negro, segado para huiro flotador), que corresponden a marzo, septiembre y diciembre de cada año, fueron escogidos por el sector pesquero artesanal argumentando aspectos sociales y económicos, lo cual fue avalado por el Comité de Manejo (Figura 1 y 2).

Veda extractiva (huiro negro y huiro flotador). Actualmente, el Comité de Manejo de Atacama está enfocado en disminuir paulatinamente la extracción directa (barroteo o segado) de huiro negro y huiro flotador. Complementariamente, de manera reiterada, el Comité Científico Técnico Bentónico también ha discutido la eliminación de la remoción activa de plantas de huiro negro en la pesquería de algas pardas. Si bien, el Comité de Manejo aumentó el periodo de veda para huiro negro y huiro flotador a 9 meses, el varado permitido para la recolección, no queda exento de la cuota de captura del ítem varado, por ende, es un varado con límites.

Cuota de huiro palo (V y B). Los meses de extracción directa (i.e., barreta para huiro palo), abarcan al primer, segundo y tercer trimestre de cada año; en cambio, la recolección de varado de huiro palo puede ser realizada durante todo el año (Figura 3).

Veda extractiva (huiro palo). El Comité de Manejo de Atacama también ha dirigido sus acciones a disminuir paulatinamente la extracción directa (barroteo) de huiro palo, por ejemplo, implementando una veda en el cuarto trimestre del año (Figura 3). Esta medida de manejo está enfocada a proteger la actividad reproductiva de las poblaciones de huiro palo y el crecimiento de las plantas. Sin embargo, se requiere un monitoreo de las poblaciones de huiro palo para validar empíricamente estas observaciones.

Figura 1. Calendario de veda para huiro negro en la Región de Atacama. (V=Varado; B=Extracción; rojo corresponde a periodo en veda y se prohíbe el barroteo, solo recolección de varado; mientras que en verde corresponde a periodo sin veda; permite recolección y barroteo).

CALENDARIO DE VEDA HUIRO NEGRO												
Trimestre	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre		
Mes	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Ítem cuota	Varado		V + B	Varado			Varado		V + B	Varado		V + B

Figura 2. Calendario de veda para huiro flotador en la Región de Atacama. (V=Varado; S=Extracción; rojo corresponde a periodo en veda y se prohíbe el segado, solo recolección de varado; mientras que en verde corresponde a periodo sin veda; permite recolección y segado).

CALENDARIO DE VEDA HUIRO FLOTADOR												
Trimestre	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre		
Mes	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Ítem cuota	Varado		V + S	Varado			Varado		V + S	Varado		V + S

Figura 3. Calendario de veda para huiro palo en la Región de Atacama. (V=Varado; B=Extracción; rojo corresponde a periodo en veda y se prohíbe el barroteo, solo recolección de varado; mientras que en verde corresponde a periodo sin veda; permite recolección y barroteo).

CALENDARIO DE VEDA HUIRO PALO												
Trimestre	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre		
Mes	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Ítem cuota	V + B			V + B			V + B			Varado		

En color verde los meses sin veda y en color rojo los meses vedados.

Zonas y nóminas de operación. La Región de Atacama está subdividida en zonas de operación que corresponden a las tres provincias costeras: Huasco, Copiapó y Chañaral (Tabla 1). Además, donde se ha subdividido el RPA de acuerdo al lugar de inscripción (caleta base) generando una nómina de pescadores artesanales subdividida en las tres provincias, respectivamente.

Reglas de imputación: un pescador artesanal podrá extraer/recolectar en toda la Región de Atacama, pero solo podrá declarar su estadística en el lugar de inscripción según la zona de operación. Una vez consumida la cuota de una zona, se cierra la cuota hasta el siguiente periodo y los pescadores artesanales inscritos en esa zona no podrán operar hasta su apertura.

Tabla 1. Distribución porcentual de la cuota de captura de huiro negro, huiro palo y huiro flotador por provincia en la Región de Atacama.

DISTRIBUCIÓN % CUOTA CAPTURA			
PROVINCIA	Huiro negro (HN)	Huiro palo (HP)	Huiro Flotador (HF)
CHAÑARAL	19	6	1

COPIAPÓ	37	27	45
HUASCO	43	68	55

2.4 Análisis de antecedentes técnicos disponibles para justificar el rango de cuota para el huiro negro, huiro palo y huiro flotador en la Región de Atacama.

El Comité de Manejo de Algas Pardas de la Región de Atacama modificó alguna de las medidas del Plan de Manejo para mejorar la conservación de los recursos algas pardas; tal como, el periodo de veda de 9 meses para el huiro negro y huiro flotador, y de 3 meses para el huiro palo. Una acción complementaria del Plan de Manejo solicitada por el Comité de Manejo fue distribuir la cuota según zona de operación y por cada provincia.

Sin embargo, en la pesquería de Algas Pardas en la Región de Atacama, se ha observado un proceso de juvenilización de las plantas de huiro negro relacionado con la extracción directa y permanente que ha generado poblaciones constituidas por reclutas y juveniles (CESSO 2014, ECOS 2020).

De acuerdo a ECOS (2014), el largo de las frondas de las plantas es gravitante en el proceso de varado, debido a que mientras más grandes sean las plantas mayores es la probabilidad de desprendimiento de éstas. En el estudio realizado por CESSO (2014), se observó que cuando se disminuye o se suspende la actividad de barroteo, la estructura poblacional de huiro negro, basado en los diámetros de los discos de adhesión presentó una proporción representativa de plantas adultas aptas para la cosecha (> 20 cm de diámetro del disco de adhesión), además de las plantas juveniles y reclutas. Estos antecedentes sugieren prohibir la extracción directa (barroteo) durante períodos extensos del año. Además, este mismo estudio sugiere que una fracción importante de la biomasa desembarcada de huiro negro y huiro palo en la Región de Atacama proviene de varaderos o de algas varadas a lo largo de la costa (CESSO, 2014).

En relación al desembarque/captura, se observa una marcada estacionalidad para huiro negro con máximo hacia la época estival y mínimos hacia la época invernal. Durante el año, se detectan marcados máximos de desembarque/captura de huiro negro al comienzo de cada trimestre debido a la apertura de la cuota trimestral.

La biomasa del recurso huiro flotador es preferentemente recolectado varada y su destino es fraccionado para la industria de secado y para los centros de cultivo de abalones. El mayor desembarque/captura de huiro flotador ocurre entre noviembre y mayo de cada año, en sincronía con el ciclo de crecimiento descrito para la Región de Atacama; no obstante, durante el año 2020 se detectó un marcado incremento durante el primer semestre.

El desembarque/captura de huiro palo ocurre durante todo el año, aunque se detectan marcados máximos de desembarque/captura al comienzo de cada trimestre, momento en que ocurre la apertura de la cuota trimestral.

Huiro Negro: La cuota de captura de huiro negro para el año 2020 fue de 61.551 t (61.545 t cuota de extracción + 6 t de cuota de investigación) de acuerdo al Decreto Exento N°27/07.02.20, y con una distribución trimestral y provincial indicada en la Resolución exenta N°5/06.04.20. A través de los años de aplicación del Plan de Manejo, la cuota (desembarque/captura) ha tenido un saldo anual con valores variables, y en general negativos. Esto indica una fracción de sobreconsumo de la cuota de captura anual. No obstante, cabe destacar que en los últimos dos años (2018, 2019), el saldo de la cuota de captura ha sido de -8%. Además, para el cuarto semestre del año 2020, queda un saldo de +18% de la cuota de huiro negro para la Región de Atacama (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de las cuotas basado en el desembarque (2014–2016) y la captura (2017–2020) para huiro negro. (Desembarque: valor de transacción; Captura: valor de transacción llevado a peso húmedo con factores de conversión)

Cuota y Desembarque/Captura huiro negro					
Cuota	Año	Cuota	Desem./Capt.	Saldo +/-	%
Desembarque	2014	64.000	67.019	-3.019	-5
	2015	55.141	71.127	-15.986	-29
	2016	47.952	68.873	-20.921	-44
Captura	2017	60.312	83.652	-23.340	-39
	2018	61.545	66.676	-5.131	-8
	2019	61.545	66.390	-4.845	-8
	2020	61.545	50.401	11.144	18

Huiro flotador: La cuota de captura de huiro flotador para el periodo 2020 fue de 2.284 t (2.281 t cuota de extracción + 3 t de cuota de investigación) (Dcto. Ex. N°27/07.02.20), y con una distribución trimestral y provincial (Res. Ex. N°5/06.04.20). La cuota de captura de huiro flotador también ha tenido un saldo variable y con valores negativos, lo cual indica una fracción de sobreconsumo (Tabla 3). En el año 2019, cerca del 75% de la cuota fue destinada al ítem varado (V), debido a que es extraída principalmente por recolectores de orilla, con un saldo de la cuota de captura de -18%. En el cuarto semestre del año 2020, queda un saldo de +26% de la cuota de captura de huiro flotador para la Región de Atacama (Tabla 3).

Tabla 5. Distribución de las cuotas basado en la captura (2017–2020) para huiro flotador. (Desembarque: valor de transacción; Captura: valor de transacción llevado a peso húmedo con factores de conversión).

Cuota y Desembarque/Captura huiro flotador					
Cuota	Año	Cuota	Desem./Capt.	Saldo +/-	%
Captura	2017	2.284	4.239	-1.955	-86
	2018	2.284	2.430	-146	-6
	2019	2.284	2.687	-403	-18
	2020	2.284	1.681	603	26

Huiro Palo: La cuota de captura de huiro palo para el periodo 2020 fue de 14.419 t (14.413 t cuota de extracción + 6 t de cuota de investigación de acuerdo al Decreto Exento N°27/07.02.20, y con una distribución trimestral y provincial indicada en la Resolución exenta N°5/06.04.20. Además, para el año 2020, se ha separado la cuota de captura en 40% Varado y 60% Barreteado, dado que el alga es extraída principalmente por la categoría de buzo. A través de los años de aplicación del Plan de Manejo, la cuota de captura de huiro palo también ha tenido un saldo con valores variables, y en general negativos, indicando otra vez sobreconsumo (Tabla 3). No obstante, cabe destacar que en los últimos dos años (2018, 2019), el saldo de la captura se ha mantenido entre -8% y -10% (Tabla 3). Para el cuarto semestre del año 2020, queda un saldo de +37% de la cuota de huiro palo en la Región de Atacama (Tabla 3); además, corresponde al período donde se aplica veda.

Tabla 4. Distribución de las cuotas basado en la captura (2017-2020) para huiro palo. (Desembarque: valor de transacción; Captura: valor de transacción llevado a peso húmedo con factores de conversión)

Cuota y Desembarque/Captura huiro palo					
Cuota	Año	Cuota	Desem./Capt.	Saldo +/-	%
Captura	2017	13.690	17.578	-3.888	-28
	2018	13.690	14.835	-1.145	-8
	2019	13.690	15.093	-1.403	-10
	2020	13.690	8.657	5.033	37

3. ANALISIS

3.1 HUIRO NEGRO

Se mantiene el valor del rango recomendado de la cuota total **statu quo** respecto del rango superior de la cuota 2020. Además, el actual Plan de Manejo de Algas Pardas de la región, considera un periodo de veda extractiva de 9 meses, permitiéndose el barreteo solo en los meses de marzo, septiembre y diciembre y exclusivamente recolección de varado en los meses de: enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre.

El 0,01% del límite superior del rango de cuota de captura, es destinado a la cuota para investigación.

3.2 HUIRO PALO

Se mantiene **statu quo** respecto de la cuota 2020. Además, el actual plan de manejo de algas pardas de la región, considera un periodo de veda extractiva de 3 meses, permitiéndose el barreteo y la recolección de varado entre enero y septiembre y exclusivamente recolección de varado en los meses de: octubre, noviembre y diciembre. Nuevamente, se recomienda para el 2021, que el Comité de Manejo de algas pardas de esta región, **analice con mayor énfasis el funcionamiento de esta pesquería.**

El 0,04% del límite superior del rango de cuota de captura, es destinado a la cuota para investigación.

3.3 HUIRO FLOTADOR

Se mantiene el valor del rango recomendado de la cuota total en **statu quo** respecto de la cuota 2020. No obstante, se modifican los ítems de varado y varado más segado, considerando el actual Plan De Manejo de Algas Pardas de la región, que considera un periodo de veda extractiva de 9 meses, permitiéndose el segado solo en los meses de marzo, septiembre y diciembre y exclusivamente recolección de varado en los meses de: enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre.

Se recomienda explorar la posibilidad de establecer subcomités de manejo locales para el huiro flotador, considerando que el CCTB ha conocido una nueva metodología de evaluación para este recurso (e.g., praderas de Bahía Chasco).

El 0,13% del límite superior del rango de cuota de captura, es destinado a la cuota para investigación.

4. RECOMENDACIÓN

- Para **huiro negro** *Lessonia berteroana/spicata*, se recomienda mantener ***status quo*** respecto al rango de cuota otorgado para el periodo 2020, correspondiente a 49.241-61.551 toneladas (que incluyen 6 toneladas para pesca de investigación). Lo cual considera **51.132 toneladas** para el ítem Varado (V), **10.413 toneladas** para el ítem de Varado + Barreteado (V+B), y **6 toneladas** para cuota de investigación.
- Para **huiro palo** *Lessonia trabeculata*, se recomienda mantener ***status quo*** respecto al rango de cuota otorgado para el periodo 2020, correspondiente a 11.535-14.419 toneladas (que incluyen 6 toneladas para pesca de investigación). Lo cual considera **destinar el 40% de la cuota al ítem de Varado (V), y el 60% al ítem de Barreteado (B)**, según lo recomendado por el Comité de Manejo y establecido en el Plan de Manejo, y **6 toneladas** para cuota de investigación.
- Para **huiro flotador**, se recomienda mantener ***status quo*** respecto al rango de cuota otorgado para el periodo 2020, correspondiente a 1.827-2.284 toneladas (que incluyen 3 toneladas para pesca de investigación). Lo cual considera **456 toneladas** para ítem Varado (V), **1.825 toneladas** de Varado + Segado (V+S), y **3 toneladas** para cuota de investigación.
- La cuota anual será distribuida temporalmente en trimestres, tanto para V+B/V+S/B, como la cuota de varado.
- En relación al control y la aplicación de la cuota, todo desembarque de huiro flotador (excluyendo el sector de Bahía Chasco), procedentes de recolección manual de recurso varado naturalmente en playa o pozones y segado (corte del dosel a 1,5 m).
- Una vez agotada la totalidad de la cuota de V+B/V+S/B, solo se podrá recolectar alga desprendida naturalmente y varada en playa de mar, la que deberá ser imputada a la cuota denominada "varado".
- Una vez desembarcada la totalidad de la cuota de los V+B/V+S/B y "varado", respectivamente se deben suspender las actividades extractivas y de recolección.
- La cuota de huiro negro, huiro palo y huiro flotador fue estimada considerando el 100% de humedad.
- Los sobreconsumos y saldos registrados en cada uno de los trimestres serán imputados al periodo siguiente.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canales, C. M., Hurtado, C., & Techeira, C. 2018. Implementing a model for data-poor fisheries based on steepness of the stock-recruitment relationship, natural mortality and local perception of population

depletion. The case of the kelp *Lessonia berteriana* on coasts of north-central Chile. Fisheries Research: 198: 31-42.

CESSO. 2014. Seguimiento biológico pesquero y evaluación económica, como insumo para Plan de Manejo de la Pesquería de Algas Pardas III Región, 2013-2014. Proyecto 2013-107-DAP-28.

ECOS. 2014. Seguimiento biológico pesquero y evaluación económica, como insumo para Plan de Manejo de la Pesquería de Algas Pardas IV Región, 2013-2014. Proyecto 2013-107-DAP-28.

ECOS. 2020. Evaluación de biomasa y análisis del estado de explotación de las praderas naturales de algas pardas (huir negro, huir palo y huir flotador) en las áreas de libre acceso de la región de Atacama y Coquimbo. Informe Final FIPA 2017-53

González, A., J. Beltrán, L. Hiriart, V. Flores, B. de Reviere, J.A. Correa & B. Santelices. 2012. Identification of cryptic species in the *Lessonia nigrescens* complex (Phaeophyceae, Laminariales). J. Phycol., 48(5): 1153-1165.

González, J., C. Tapia, A. Wilson, J. Garrido y M. Avila. 2002. Estrategias de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile. Informe Técnico FIP, FIP/IT 2000-19.

Macaya, E. y Zuccarello, C. 2010. DNA Barcoding and genetic divergence in the Kelp *Macrocystis* (Laminariales). Journal of Phycology 46(4), 736-742.

UNAP (Universidad Arturo Prat). 2012. Programa de manejo, cultivo y repoblamiento para las algas pardas en la región de Tarapacá. Informe de Final. Proyecto FIC Regional.

Vásquez, J.A., N. Piaget, F. Tala, J.M.A. Vega, A. Bodini, S. Morales, L. Jorquera, C. Sáez, y P. Muñoz. 2010. Evaluación de la biomasa de praderas naturales y prospección de potenciales lugares de repoblamiento de algas pardas en la costa de la XV, I y II regiones. Informe Final Proyecto FIP 2008-38.