

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

INFORME TÉCNICO CCT-BENTÓNICO N° 06/2019



NOMBRE: CUOTA DE EXTRACCIÓN PARA LOS RECURSOS HUIRO NEGRO, HUIRO PALO Y HUIRO FLOTADOR EN LA REGION DE ATACAMA, TEMPORADA 2020

1. OBJETIVO

Analizar los antecedentes técnicos que permitan recomendar la determinación de la cuota global para los recursos huiro negro (*Lessonia berteroa/spicata*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y huiro flotador (*Macrocystis pyrifera*) en la Región de Atacama para la temporada extractiva y de recolección 2020.

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 berteroa*, 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 Parinacota y Coquímbo), 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 de extracción y recolección 2020.

2.2 Ley General de Pesca y Acuicultura. Artículo 3º 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: i) el registro pesquero artesanal (con acceso cerrado); ii) una cuota anual de captura y; iii) una veda extractiva estival (que no aplica al recurso huiro palo) (Fig. 1, 2, 3 y 4).

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.

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. Actualmente la modificación de las estrategias de explotación, relativas a los periodos de veda extractiva, incorporación de las zonas de operación por provincias, distribución espacial provincial de la cuota de captura y el establecimiento de una nómina de pescadores participantes por provincia (Tabla 1).

Además, 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, está evaluando técnicamente la pertinencia de establecer un límite de extracción diario para los tres recursos algas pardas.

Tabla 1. Comparación de las medidas y acciones del Plan de manejo anterior (2012-2018) y actual (2019 en adelante) para huiro negro y huiro flotador.

IDENTIFICACIÓN DE MEDIDA	PLAN 2013	PLAN MODIFICADO 2019	ALCANCES
Veda extractiva HN y HF	3 meses	9 meses	Reducir paulatinamente el barroteo/segado en la región como <u>política de conservación</u> de la SUBPESCA, CCTB, SERNAPESCA y del CM de Alga Pardas.
Cuota de captura	Regional	Provincial	Permitir un <u>manejo más local</u> de la cuota tratando de <u>responsabilizar a los actores en cada provincia</u> , a fin de propender hacia un ordenamiento más local.
Zona de Operación	Regional	Provincial	
Nóminas de Operación	Sin nómina	A nivel Provincial	

Cuota de huiro negro (V+B) y huiro flotador (V+S). Los meses de extracción directa o segado de huiro negro y huiro flotador, respectivamente, que corresponden a marzo, septiembre y diciembre de cada año, fueron escogidos por el sector pesquero artesanal argumentando aspectos sociales y económicos, que fueron apoyados por el Comité de Manejo (Figura 1).

Veda extractiva (huiro negro y huiro flotador). En un taller interinstitucional entre Sernapesca y Subpesca (9-10 de mayo de 2018, Valparaíso), se recomendó que la extracción directa (barroteo) de algas pardas en el norte de Chile debe disminuir paulatinamente. Esta moción desde la administración pesquera fue presentada, bien acogida y aceptada por el Comité de Manejo. Complementariamente, de manera reiterada, el Comité Científico Técnico Bentónico también ha discutido la eliminación de la remoción activa de plantas de huiro negro.

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.

Figura 1. Calendario de veda para huiro negro y huiro flotador en la Región de Atacama. (V=Varado; B=Extracción; rojo periodo de extracción activa sin veda; verde periodo de veda prohibición de extracción activa).

CALENDARIO DE VEDA												
Mes	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ÍTEM	Varado	V+B	Varado					V+B	Varado	V+B		

Figura 2. Calendario de cuota para huiro negro (*Lessonia berteroana/spicata*) en la Región de Atacama (V=Varado; B=Extracción; V+B=Varado y Extracción).

DISTRIBUCIÓN CUOTA DE CAPTURA (TONELADAS) DE HUIRO NEGRO (<i>Lessonia berteroana/Lessonia spicata</i>)										CUOTA INVESTIGACIÓN	TOTAL
TRIMESTRE	1° TRIMESTRE			2° TRIMESTRE			3° TRIMESTRE				
MES	Ene-Feb	Mar		Abr-Jun	Jul-Ago	Sept	Oct-Nov	Dic			
PROVINCIA/ÍTEM	VARADO	V+B	V	VARADO	VARADO	V+B	V	VARADO	V+B	V	

Figura 3. Calendario de ítems de cuota anual del recurso huiro palo (*Lessonia trabeculata*) en la Región de Atacama (V=Varado; B=Extracción; V+B=Varado y Extracción).

DISTRIBUCIÓN DE CUOTA DE CAPTURA (TONELADAS) DE HUIRO PALO 2019													TOTAL
PROVINCIA	1° Trimestre			2° Trimestre			3° Trimestre			4° Trimestre			
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
ÍTEM	V+B		V										

Figura 4. Calendario de veda e ítems de cuota para huiro flotador (*Macrocystis pyrifera*) en la Región de Atacama, excluyendo Bahía Chascos (V=Varado; B=Extracción; V+B=Varado y Extracción).

DISTRIBUCIÓN DE CUOTA DE CAPTURA (TONELADAS) DE HUIRO FLOTADOR 2019 (EXCLUYE B. CHASCO)												TOTAL
TRIMESTRE	1° TRIMESTRE			2° TRIMESTRE			3° TRIMESTRE			4° TRIMESTRE		
MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ÍTEM	VARADO	V+S	V	VARADO			VARADO	V+S	V	VARADO	V+S	V

Zonas y nóminas de operación. Se propone para la Región de Atacama subdividir en zonas de operación que corresponden a las tres provincias costeras: Huasco, Copiapó y Chañaral (Tabla 2 y 3). Además, se subdividirá el RPA de acuerdo al lugar de inscripción (caleta base) generando una nómina de pescadores artesanales subdividida en las tres provincias, respectivamente.

Tabla 2. 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
COPIAPO	37	27	45
HUASCO	43	68	55

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.

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 modifica alguna de las medidas del Plan de Manejo para mejorar la conservación de los recursos algas pardas. En este contexto, se aumentó el periodo de veda en 9 meses para el huiro negro y huiro flotador. 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.

En la pesquería de algas pardas en la Región de Atacama, se ha observado un proceso de juvenitización de las plantas de huiro negro relacionado con la extracción directa y permanente que ha generado poblaciones constituidas por reclutas y juveniles (CESSO 2014 y ECOS 2019).

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 periodos 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).

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.

En relación al desembarque, se observa una marcada estacionalidad para huiro negro con máximo hacia la época estival y mínimos hacia la época invernal. En cambio, para el huiro flotador la mayor biomasa recolectada ocurre entre noviembre y mayo de cada año, en sincronía con el ciclo de crecimiento descrito para la Región de Atacama.

Huiro Negro: De acuerdo a la Res. Ex. N°183/17.01.2019 la cuota total del periodo 2019 fue de 61.551 (61.545 t cuota de extracción + 6 t de cuota de investigación). La distribución de la cuota de captura de huiro negro durante el año 2019, fue de 81% destinado a Varado (V) y el 19% a Varado más Barroteado (V+B) (Tabla 3). Sin embargo, las capturas del año 2019 indican que cerca del 86% de la cuota ha sido desembarcada como Varado (V), mientras que 14% ha sido desembarcada como Varado + Barroteado (V+B) (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de las capturas en función de la cuota de huiro negro durante el año 2019 por trimestre y provincia.

DISTRIBUCIÓN CUOTA DE CAPTURA (TONELADAS) DE HUIRO NEGRO (<i>Lessonia berteroana</i> / <i>Lessonia spicata</i>)														
TRIMESTRE	1° TRIMESTRE			2° TRIMESTRE			3° TRIMESTRE			4° TRIMESTRE			CUOTA INVESTIGACIÓN	TOTAL
MES	Ene-Feb	Mar		Abr-Jun	Jul-Ago	Sept	Oct-Nov	Dic						
PROVINCIA/ÍTEM	VARADO	V+B	V	VARADO	VARADO	V+B	V	VARADO	V+B	V				
CHAÑARAL	3.256	1.220	305	3.463	1.505	316	79	1.275	388	126				
COPIAPO	5.599	2.114	528	4.500	3.874	150	1.500	1.503	150	2.000				
TRIMESTRE	1° TRIMESTRE			2° TRIMESTRE			3° TRIMESTRE			4° TRIMESTRE				
MES	Ene-Feb	Mar		Abr-Jun	Jul-Ago	Sept		Oct	Nov	Dic				
PROVINCIA/ÍTEM	VARADO	V+B	V	VARADO	VARADO	V+B	V	VARADO	V+B	V				
HUASCO	7.632	2.775	694	6.000	3.650	976	1.446	1.000	2.795	728	1			
TOTAL	24.123			13.963			13.496			9.963			6	61.551

Huiro Palo: De acuerdo a la Res. Ex. N°183/17.01.2019 la cuota total del periodo fue de 14.419 t. Cerca del 95 % de la cuota es destinada al ítem varado más barreteado (V+B), dado que el alga es extraída principalmente por la categoría de buzo (Tabla 4).

La categoría buzo es la que realiza el mayor desembarque con un promedio de 787 t en el ítem varado más barreteado (V+B), le siguen los recolectores de orilla (RO) con 438 t en el ítem varado más barreteado (V+B), y finalmente los recolectores de orilla (RO) en ítem varado (V) con 130 t.

Tabla 4. Distribución de las capturas en función de la cuota de huiro palo durante el año 2019.

DISTRIBUCIÓN DE CUOTA DE CAPTURA (TONELADAS) DE HUIRO PALO 2019													
PROVINCIA	1° Trimestre			2° Trimestre			3° Trimestre			4° Trimestre			TOTAL
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
ÍTEM	V + B		V	V + B		V	V + B		V	V + B		V	
CHAÑARAL	185		10	268		15	285		15	20		1	799
COPIAPO	928		49	814		42	950		86	958		15	3.842
HUASCO	2.341		124	2.200		115	2.371		805	1.771		45	9.772
CUOTA INVESTIGACIÓN	6												6
TOTAL	3.637			3.454			4.513			2.810			14.419

Huiro flotador: De acuerdo al Res. Ex. N°183/17.01.2019 la cuota total del periodo fue de 2.284 toneladas. Cerca del 75% de la cuota es destinada al ítem varado (V), dado que el alga es extraída principalmente por la categoría de recolectores de orilla (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de las capturas en función de la cuota de huiro flotador durante el año 2018.

DISTRIBUCIÓN DE CUOTA DE CAPTURA (TONELADAS) DE HUIRO FLOTADOR 2019 (EXCLUYE B. CHASCO)															
TRIMESTRE	1° TRIMESTRE			2° TRIMESTRE			3° TRIMESTRE			4° TRIMESTRE			TOTAL		
MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic			
ÍTEM	VARADO	V+S	V	VARADO			VARADO			V+S	V	VARADO		V+S	V
CHAÑARAL	0	8	2	5			0	0	0	0	0	0	0	0	15
COPIAPO	197	51	13	284			252	84	21	74	32	8	1.016		
HUASCO	426	102	25	180			138	21	5	154	158	40	1.250		
CUOTA INVESTIGACIÓN	3												3		
TOTAL	825			469			521			466			2.284		

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 2019. No obstante, se modifican los ítems de varado y varado más barreteado, considerando el actual plan de manejo de algas pardas de la región, que considera un periodo de veda extractiva de 9 meses, permitiéndose el barroteo 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 2019. Nuevamente, se recomienda para el 2020, 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 2019. No obstante, se modifican los ítems de varado y varado más barreteado, considerando el actual plan de manejo

de algas pardas de la región, que considera un periodo de veda extractiva de 9 meses, permitiéndose el barroteo 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 0,13% 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 2019, 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 + Barroteado (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 2019, correspondiente a 11.535-14.419 toneladas (que incluyen 6 toneladas para pesca de investigación). Lo cual considera **723 toneladas** para ítem Varado (V), **13.690 toneladas** para el ítem Varado + Barroteado (V+B), y **6 toneladas** para cuota de investigación.
- Para **huiro flotador**, se recomienda mantener *status quo* respecto al rango de cuota otorgado para el periodo 2019, 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, 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, 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 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 berteroana* 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. 2018. "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. Presentación de resultados preliminares. FIPA 2017-53
- González, A., J. Beltrán, L. Hiriart, V. Flores, B. de Reviers, 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.