

COMITE CIENTIFICO TECNICO BENTONICO

INFORME TECNICO CCT-BENTONICO N°03/2018

NOMBRE: PROPUESTA DE UNA CUOTA DE EXPLOTACIÓN PARA EL RECURSO HUIRO PALO *Lessonia trabeculata* EN EL SECTOR DE CALETA CHICA, REGIÓN DE TARAPACA

1. OBJETIVO

Analizar la situación de las praderas de huiro palo (*Lessonia trabeculata*) presente en la zona 1, en el sector costero del Comité Local de Algueros de Caleta Chica, a través de la variables poblacionales y estructura de tallas para proponer una cuota de explotación

2. ANTECEDENTES

Esta pesquería cuenta con un Comité de Manejo de algas pardas en la I Región de Tarapacá desde el año 2012 (R.Ex. N° 3243/11.12.12), con su respectivo plan de manejo desde el año 2013 (R. Ex. N°3320/28.11.13). La inscripción al Registro Pesquero Artesanal (RPA) se encuentra suspendida hasta el 6/02/2020 (R. Ex. N°311/2015); y existe una veda extractiva hasta el 20 de octubre del año 2018 (D. Ex. N°824/20.10.16).

El Plan de Manejo en Tarapacá define 5 zonas de operación extractiva. La Zona 1 corresponde a Pisagua, que abarca el litoral entre Punta Camarones (19°13'45"S) y Caleta Buena (19°53'17"S) donde se conformaron cuatro Comités Locales de Algueros (CLA). Después de un proceso consensuado entre administración y pescadores, se avanza al estado de solicitud de cuota de huiro palo para el CLA de Caleta Chica (Tabla 1) (UNAP 2017).

Tabla 1. Estado del proceso de desarrollo del Comité Local de Algueros de la Zona 1 - Pisagua (UNAP, 2017).

Zona	CLA	Estado
1	Chuzmiza Caleta Chica Pozo Dorado Punta Colorada	1.Acuerdo del N° de Comités Locales de Algueros 2.Delimitación de las zonas 3.Acuerdo de los representantes de los Comités Locales de Algueros 4.Aceptación de cargos 5.Proceso de regularización en SSPA 6.Reuniones de trabajo con DIZOPE 7.Reuniones de trabajo con Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Gobernación Marítima de Iquique y Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura 8.Solicitud de cuota de huiro palo por parte del CLA Caleta Chica



La UNAP realizó un estudio para “establecer la situación de las praderas de huiro palo *L. trabeculata* en la zona de operación extractiva del CLA Caleta Chica, a través de la determinación de la estructura poblacional e indicadores ecológicos”. La evaluación directa de las praderas en Caleta Chica y la muestra de la población obtenida a través de muestreo destructivo (cosecha de plantas), con pesca de investigación (Res. N°2850/28.10.2015), fue realizada entre los meses de agosto y septiembre del año 2017.

Dimensión de la pradera: El tamaño estimado de las praderas de huiro palo integrando las dimensiones de los transectos de muestreo fue de 540.000 m, equivalente a 54 Ha.

Abundancia: La densidad promedio de huiro palo fue de $2,9 \pm 1,3$ plantas m^{-2} , variando entre 1 y 6 plantas m^{-2} (9 cuadrantes de $1 m^{-2}$ por transecto en 10 transectos de muestreo), con un coeficiente de variación de 43%.

Biomasa total de huiro palo en las praderas de Caleta Chica: La estimación numérica total fue de 1.590.000 plantas. Usando el mejor ajuste del modelo exponencial entre el diámetro mayor del disco de adhesión de la planta (cm) y el peso total húmedo (g) se obtuvo una biomasa total de 1.822 ton de huiro palo húmedo.

Biomasa cosechable: La fracción explotable obtenida a través de la frecuencia acumulada de madurez de huiro palo (50%) por intervalo de talla, indica una talla mínima de cosecha de 140 cm de longitud total de la planta. En consecuencia, la fracción numérica cosechable de huiro palo fue 1.455.000 plantas, que corresponde al 92% de la estimación numérica total, que en biomasa representa 1.793 ton húmedas. Esta estimación indica que el 97% de la fracción explotable está sobre la madurez reproductiva de huiro palo.

Cuota Total Permisible (CTP): La cuota de extracción de biomasa cosechable (peso húmedo) de huiro palo propuesta para el sector costero del CLA Caleta Chica en Tarapacá, considerando el criterio de 30% de biomasa cosechable para el establecimiento de cuota, es de 538 ton.

Estructura de Tallas: usando la talla mínima legal de 20 cm de diámetro mayor del disco de adhesión se obtiene una fracción explotable que representa el 18,8% de la población de huiro palo, cerca del percentil 80 de la distribución de tallas. Entonces, se propone reemplazar el criterio de 20 cm de diámetro del disco (Vásquez 2008), por la longitud total de la planta para el percentil 50% de madurez (con presencia de soros reproductivos), que representa una talla mínima legal de 140 cm de longitud total de la planta de huiro palo (UNAP 2017).

Así, para hacer operativa la cuota permisible como medida de manejo del recurso huiro palo *L. trabeculata* en el sector costero del CLA Caleta Chica en Tarapacá, se realizó un análisis de estructura de talla de huiro palo y una propuesta de tamaño mínimo de extracción usando una muestra de 1.190 plantas cosechadas. El análisis para estimar el tamaño de madurez de huiro palo consideró la relación

entre la frecuencia de plantas reproductivas (%) por intervalo en la estructura de tallas (i.e., diámetro mayor del disco en cm, longitud total de la planta en cm). El 63% de la muestra estuvo visualmente reproductiva, o sea con soros reproductivos. El resultado del análisis indica una talla de 14 cm de diámetro del disco y 140 cm de longitud total de la planta se alcanza el 50% de la madurez de la población. Con estos antecedentes se sugiere como talla mínima legal de extracción un diámetro del disco de 14 cm y una longitud total de la planta de 140 cm para las praderas ubicadas en el sector costero del CLA de Caleta Chica en Tarapacá.

El huiro palo *L. trabeculata* es un alga parda del Orden Laminariales endémica del pacífico sudamericano. En Chile, se distribuye desde Puerto Montt hasta Arica, pero también se encuentra en Perú. Los caracteres morfológicos que caracterizan esta especie de alga parda son la presencia de trabéculas en las cavidades corticales de láminas y estipes y la forma del disco de adhesión. El ciclo de vida de esta alga parda es diplo-haplóntico heteromórfico, donde un esporofito macroscópico alterna con gametofitos dioicos microscópicos. Los soros esporangiales se disponen en bandas longitudinales mediales en ambas caras de las láminas de las frondas del esporofito. En cultivo, las esporas se asientan y germinan en 24 horas, formando gametofitos sexualmente maduros a los 15 días (Edding *et al.*, 1994; Hoffman & Santelices, 1997; Tala *et al.*, 2004).

La biomasa de la planta de *L. trabeculata* correlaciona positivamente con el diámetro del disco basal y el tamaño de las plantas (Longitud total). Estos descriptores morfológicos también correlacionan con el número de frondas reproductivas sugiriendo que el potencial reproductivo aumenta con el tamaño de la planta (Vásquez, 1991). En el norte de Chile, las poblaciones intermareales y submareal somero están constituida por plantas más pequeñas de *L. trabeculata* (morfo arbustivo) en comparación con las plantas que habitan ambientes submareales más profundos (morfo arborescente) (Camus *et al.*, 1991, Vega *et al.* 2015). También, se ha sugerido que las praderas de huiro palo en el norte están compuestas por plantas más pequeñas y livianas en comparación con praderas de la zona central de Chile (Camus & Ojeda, 1992).

Los esporofitos de *L. trabeculata* producen las estructuras reproductivas, generalmente, en la parte media y basal de la fronda formando soros, distinguibles a simple vista en forma de bandas longitudinales en ambas superficies de la fronda (Villouta & Santelices, 1986; Hoffman & Santelices 1997).

Los soros esporangiales maduros en las láminas de las frondas pueden estar presentes durante todo el ciclo anual, con un mayor porcentaje de frondas reproductivamente maduras en primavera, en plantas que miden sobre un metro de longitud (Ávila, 2012; Edding & Tala, 2003, Gaymer *et al.*, 2010). Para el norte de Chile, se ha observado un ritmo de crecimiento estacional de las frondas de *L. trabeculata*, con un aumento hacia primavera y una disminución hacia otoño, con procesos de erosión de tejido distal de las frondas, y con una productividad neta significativa en primavera (Tala & Edding, 2007).

2.1 Talla mínima legal

Para el recurso huiro palo *L. trabeculata*, se han propuesto los siguientes criterios de extracción (Vásquez 2008):

- Talla mínima extracción debe ser de 20 centímetros de diámetro del disco de adhesión.
- El alga debe ser removida por completo (no segada)
- La remoción deberá considerar una distancia interplanta pos extracción no superior a 1 metro
- Los sectores de extracción deberán ser rotados anualmente
- Extracción debe ser manual.

Por ejemplo, estos criterios han sido establecidos para la extracción de huiro palo *Lessonia trabeculata* en la Caleta de Bolfin (II Región) en el norte de Chile (R.Ex. N°3708/31.12.15). También, para este recurso en la XIV Región de Los Ríos y X Región de Los Lagos (R.Ex. N°3837/22.12.10)

2.2 Estado del Recurso

La evolución de los desembarques de la pesquería de las algas pardas a nivel nacional ha mostrado un incremento progresivo desde el año 2000. El huiro palo *L. trabeculata* representa el 19% del desembarque, y se concentra principalmente entre la I y IV Región. La evolución de los desembarques en las áreas de libre acceso siguen en aumento, sugiriendo que la pesquería se encuentra en el límite del estado de plena explotación, con riesgo de encontrarse en estado de sobre-explotación (SUBPESCA, 2017)

3. RECOMENDACIÓN

- El análisis de las relaciones morfológicas y reproductivas de las plantas de *L. trabeculata* presentados al CCTB, usado para la estimación de la cuota, entregan una visión muy general respecto a lo descrito en varios estudios (e.g., Vásquez 1991, Camus & Ojeda 1992). Sin embargo, para cumplir con la cuota de extracción solicitada por el CLA de Caleta Chica en Tarapacá, considerando el enfoque precautorio, se sugiere mantener los criterios de extracción y la talla mínima legal obtenida a través de la información bio-ecológica disponible (e.g., Vásquez 2008). Es en este contexto que la talla mínima legal para el recurso huiro palo corresponde a 20 cm de diámetro mayor del disco de adhesión de la planta.

- Usando la talla mínima legal de 20 cm de diámetro del disco, la fracción explotable de las praderas de huiro palo *L. trabeculata* en el sector costero del CLA de Caleta Chica, Región de Tarapacá corresponde a un 18,8% de la biomasa explotable (descontando el 30% de la pérdida de frondas), se sugiere una cuota de extracción que oscila en un rango de cuota entre 140 a 168 ton húmedas de huiro palo.

- También se sugiere caracterizar estadísticamente las poblaciones explotadas a través de datos morfométricos (e.g., diámetro mayor del disco, longitud total de la planta), gravimétricos (e.g., peso húmedo), y reproductivos (e.g., con soros) durante la cosecha, incluyendo también la estimación del porcentaje de fronda cortada del palo de las plantas en peso fresco. Esta información es útil para conocer la variabilidad anual y espacial de la fracción cosechada de plantas de *L. trabeculata* en el sector costero del CLA de Caleta Chica. Por esta razón, se solicita elaborar una estrategia de monitoreo, incluyendo a los usuarios, que permita caracterizar la explotación del recurso huiro palo *L. trabeculata* para registrar su evolución.

- Se sugiere realizar un análisis post cosecha de la composición de tallas de las plantas cosechadas de huiro palo *L. trabeculata*, especificando la distribución de tamaños por pradera y por año, así como del esfuerzo de pesca y del impacto socio-económico que tuvo esta acción de manejo.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ávila M. 2012. *Lessonia trabeculata* (Huiro palo): Un recurso potencial para la Región de Los Lagos. Informe Proyecto FIC-GORE Región de Los Lagos.

Hoffmann A & B Santelices. 1997. Flora Marina de Chile Central. Ediciones Universidad Católica de Chile. 155 pp.

Camus P & P Ojeda. 1992. Scale-dependent variability of density estimates and morphometric relationships in subtidal stands of the kelp *Lessonia trabeculata* in northern and central Chile. Marine Ecology Progress Series. 90: 193-200.

Camus P, E Vásquez & L Galaz. 1991. Expansión hacia el intermareal de *Lessonia trabeculata* Vill et Sant (Laminariales, Phaeophyta) en el norte de Chile. Medio Ambiente 11(2) 90-92.

Edding M & F Tala. 2003. Development of techniques for the cultivation of *Lessonia trabeculata* Villouta y Santelices (Phaeophyceae: Laminariales) in Chile. Aquaculture Research 34: 507-515.

Gaymer CF, AT Palma, JMA Vega, CJ Monaco & LA Henríquez. 2010. Effects of La Niña on recruitment and abundance of juveniles and adults of benthic community-structuring species in northern Chile. Marine and Freshwater Research 61: 1185-1196.

Tala F & M Edding. 2007. First estimates of productivity in *Lessonia trabeculata* and *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta, Laminariales) from the southeast Pacific. Phycological Research 55: 66-79.

Tala F, M Edding & J. Vasquez. 2004. Aspects of the reproductive phenology of *Lessonia trabeculata* (Laminariales: Phaeophyceae) from three populations in northern Chile. New Zealand Journal of Marine and Fresh Water Research. 38: 355 - 266.

SUBPESCA. 2017. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2016. Informe Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 96 pp.

UNAP 2017. Transferencia en Capacitación y Tecnologías de Algueros. Proyecto CUI 2014-43-FAP 25. Universidad Arturo Prat.

Vásquez JA. 1991. Variables morfométricas y relaciones morfológicas de *Lessonia trabeculata* Villouta & Santelices, 1986, en una población submareal del norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 64:271-279.

Vásquez JA. 2008. Fate of Chilean Kelps: re-resources for a sustainable fishery. Journal of Applied Phycology 20: 457-467.

Vega JMA, JA Vásquez & AH Buschmann. 2005. Population biology of the subtidal kelps *Macrocystis integrifolia* and *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) in an upwelling ecosystem of northern Chile: interannual variability and El Niño 1997-1998. Revista Chilena de Historia Natural 78, 23-50.

Villouta E & B Santelices. 1986. *Lessonia trabeculata* sp. nov. (Laminariales, Phaeophyta), a new kelp from Chile. Phycologia 25(1): 81-86.