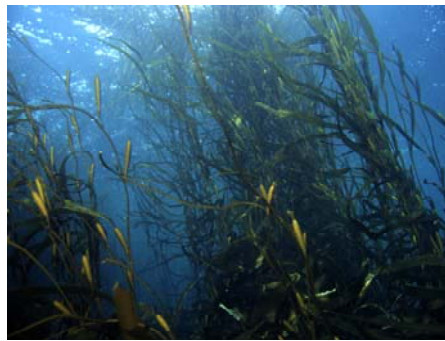




GOBIERNO DE
CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

INFORME TÉCNICO (R. PESQ.) N°135/2010

Suspensión transitoria de la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal de los recursos huiro, huiro negro y huiro palo en las regiones de Valparaíso, O'higgins, Maule, Bío-Bío, Araucanía y Magallanes



DICIEMBRE 2010

INDICE

I.	OBJETIVO	1
II.	NORMATIVA VIGENTE	1
	1. Régimen de acceso	1
	2. Medidas de administración específicas	1
III.	ANTECEDENTES GENERALES DE LOS RECURSOS ALGALES	2
	1. Identificación	2
	2. Aspectos biológicos	2
	3. Aspectos productivos	5
	4. Registro Pesquero Artesanal	8
IV.	ANALISIS DEL CIERRE DEL REGISTRO PESQUERO ARTESANAL	9
	1. Aspectos ecológicos	9
	2. Pesquería atípica	11
	3. Evolución de la actividad extractiva	12
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	13
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	14

I. OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo presentar el estado de situación de las pesquerías de Huiro negro (*Lessonia nigrescens*), Huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y Huiro (*Macrocystis* spp.) en las regiones de Valparaíso (V), O'Higgins (VI), Maule (VII), Bío Bío (VIII), Araucanía (IX) y Magallanes y Antártica chilena (XII), y analizar la pertinencia de suspender transitoriamente la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) en todas las categorías correspondientes.

II. NORMATIVA VIGENTE

1. Régimen de acceso

El régimen de acceso a la explotación de los recursos hidrobiológicos para la pesca artesanal es el de libertad de pesca. No obstante, para ejercer actividades extractivas, los pescadores artesanales y sus embarcaciones deben inscribirse en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) que lleva el Servicio Nacional de Pesca (Artículo 50, inciso primero de la Ley General de Pesca y Acuicultura).

Sin embargo, y con el fin de cautelar la conservación de los recursos hidrobiológicos, cuando una o más especies hayan alcanzado el estado de plena explotación, la Subsecretaría de Pesca, mediante resolución, previo informe técnico debidamente fundamentado del Consejo Zonal de Pesca que corresponda, podrá suspender transitoriamente por categoría de pescador artesanal y por pesquería, la inscripción en el RPA en una o más regiones. De esta manera, no se admitirán nuevas inscripciones de embarcaciones ni de pescadores para esa categoría y pesquería en la región respectiva. Mediante igual procedimiento se podrá dejar sin efecto la medida de suspensión establecida (Artículo 50, inciso segundo de esta misma Ley).

2. Medidas de administración específicas

Actualmente, a nivel nacional se aplican las siguientes medidas de administración para los recursos algales denominados genéricamente como "Huiros":

- Suspensión transitoria de la inscripción en el RPA en la categoría correspondiente, por parte de pescadores/as artesanales, en las siguientes regiones y por los plazos señalados:
 - XV-I Regiones : Resolución Exenta N°523 de 28/Ene/2010, suspende la inscripción por un plazo de 5 años.
 - II Región : Resolución Exenta N°524 de 28/Ene/2010, suspende la inscripción por un plazo de 5 años.
 - III y IV Regiones : Resolución Exenta N°894 de 13/Mar/2009, suspende la inscripción por un plazo de 3 años.
 - XIV y X Regiones : Resolución Exenta N°2698 de 02/Sep/2010, suspende la inscripción por un plazo de 3 años.
- Declaración de veda extractiva del recurso algas pardas entre la XV y la IV Regiones, medida establecida hace 5 años y renovada por periodo de 1 año a partir del 26/Nov/2010 (Dto. Ex. N°1310/2010). Cabe señalar que de esta medida de administración, exceptúa a las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos que contemplen un plan de manejo para estos recursos.

- Regulación de aparejo de pesca y tamaño mínimo de extracción para *Macrocystis* sp., en la XIV y X Regiones (Res. N°2940/2010).
- La aplicación de una normativa de tipo general, con el propósito de resguardar las praderas de algas pardas de la remoción indiscriminada, mediante la que el SERNAPESCA ha sancionado el “barroteo” y corte del alga, requisando las barretas y procediendo a cursar el parte correspondiente, recurriendo a lo señalado en el Artículo 5° de la Ley General de Pesca y Acuicultura que indica: “Prohíbanse las actividades pesqueras extractivas con artes, aparejos y otros implementos de pesca que afecten el fondo marino en el mar territorial dentro de una franja de una milla marina”. Pese a que tal medida no ha prosperado en los Juzgados de Policía Local, sí ha sido un incentivo para promover una mayor conciencia en cuanto al cuidado del alga entre los/as alqueros/as tradicionales.
- Recomendación de criterios de explotación, tanto en sectores de libre acceso como en aquellos bajo el régimen de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) para los recursos que sean declarados como especies principales del plan de manejo.
- Ejecución de pescas de investigación en la zona norte del país (Región de Arica y Parinacota a Región de Coquimbo) que han permitido desarrollar la actividad bajo un esquema regulado.

Es necesario enfatizar además, que para el caso de las algas pardas, el enfoque geográfico en la administración del recurso constituye un desafío, tanto a nivel de las facultades e instrumentos legales para el ordenamiento de los/as pescadores/as artesanales que operan sobre estos recursos, así como también, para las instancias de asesoría técnica e investigación aplicada, en el diseño de procedimientos y metodologías para cumplir con las tareas que permitan el seguimiento, monitoreo y evaluación de las poblaciones de estos recursos en áreas de libre acceso.

III. ANTECEDENTES GENERALES DE LOS RECURSOS ALGALES

1. Identificación

Para las regiones objeto de este informe se describe la presencia de las siguientes especies de huiro:

Especie		REGIONES					
Nombre científico	Nombre vernacular	V	VI	VII	VIII	IX	XII
<i>Macrocystis</i> spp.	Huiro o huiro canutillo	X	X	X	X	X	X
<i>Lessonia trabeculata</i> Villouta y Santelices, 1986	Huiro palo	X	X	X	X		
<i>Lessonia nigrescens</i> Bory, 1826	Chascón o huiro negro	X	X	X	X	X	X

2. Aspectos biológicos

2.1. Huiro negro (*Lessonia nigrescens* Bory, 1826)

2.1.1. Descripción de la morfología externa

Las plantas son grandes, de hasta 4 m de largo, de color verde oliváceo, verde – parduzco o casi negro. Se adhieren al sustrato por un disco adhesivo globoso, hemisférico, macizo y

fuerte que constituye el hábitat de una gran variedad de invertebrados (Santelices, 1989). El disco adhesivo mide hasta 50 cm de diámetro, en plantas adultas. En plantas juveniles y en estados tempranos del desarrollo de esta alga es posible observar hapterios individuales, cortos y entrelazados. A medida que la planta crece ellos se funden y originan un disco masivo. Este disco origina estipes, que son cilíndricos en su porción basal, gradualmente se comprimen en sentido apical y se dividen varias veces en forma dicotómica originando segmentos lineares, aplanados, que se van haciendo laminares. Las frondas, de forma linear o linear-lanceolada, miden hasta 20 cm de largo, 4 cm de ancho, con márgenes lisos o levemente dentados (Santelices, 1989).

Un corte transversal por la fronda muestra un meristoderma con 2-3 corridas de células en empalizada y con plastidios que llenan la célula. Le sigue una corteza formada por 10 a 16 capas de células poligonales, sin plastidios y un tejido medular de hasta 100 μm de grosor, constituido por células globosas e hifas incoloras que corren en varias direcciones. No existen cavidades de mucílago ni en la corteza ni en la médula (Santelices, 1989).

2.1.2. Distribución geográfica

La especie tiene un patrón de distribución subantártica. En Chile tiene una distribución continua desde Tierra del Fuego hasta Iquique. También se encuentra en las Islas Malvinas, las Islas Heard y Kerguelen. Se ha descrito también para Perú (Ilo, Punta Coles, Arequipa), aunque las plantas descritas podrían corresponder a *L. trabeculata* (Hoffmann y Santelices, 1997).

2.1.3. Distribución batimétrica

Lessonia nigrescens se distribuye en el intermareal en las costas rocosas expuestas y semi expuestas, formando cinturones continuos interrumpidos sólo por la presencia de playas de arena. La extensión de estos cinturones es variable dependiendo de la extensión del sustrato y el grado de acción del oleaje (Alveal, 1995).

2.2. Huiro palo (*Lessonia trabeculata* Villouta y Santelices, 1986)

2.2.1. Descripción de la morfología externa

Las plantas son grandes, erectas, con forma de arbusto o de árbol, de hasta 2,5 m de altura, adheridas al sustrato por un disco masivo formado por hapterios unidos y que alcanza hasta 20 cm de alto. Desde el disco se origina un número variable de estipes, generalmente 2-30; más raramente hasta 50. Los estipes son rígidos, fuertes, débilmente aplanados, divididos subdicotómicamente en las porciones medias. En las porciones más apicales ellos se dividen repetidamente y se aplanan, originando las láminas (Santelices, 1989).

Las hojas son alargadas y lanceoladas, con márgenes enteros o dentados. Pueden alcanzar hasta 13 cm de ancho en hojas en división. Un corte transversal por las hojas muestra un meristoderma formado por 2-3 corridas de células pigmentadas dispuestas en empalizadas, seguidas por 7 a 15 corridas de células corticales, poligonales, que aumentan gradualmente de tamaño hacia el interior de la célula, y una médula de hasta 50 μm de grosor, con hifas incoloras. La corteza del estipe y de las hojas muestra cavidades de distintas formas y tamaño, que son atravesadas por filamentos (*trabeculae*) alargados, multicelulares, fusionados o ramificados (Santelices, 1989).

Esta especie muestra bastante variabilidad morfológica. Las plantas juveniles (de menos de 50 cm) generalmente tienen los hapterios no fusionados, los estipes cortos y aplanados y muchas frondas anchas y con márgenes claramente dentados. A medida que la planta envejece se

produce una reducción en el número de hapterios de los discos y en el número de estipes y ramas. La forma del disco cambia debido a la fusión de hapterios y a su pérdida por pastoreo. Simultáneamente, los estipes y las frondas se alargan, pero el pastoreo también reduce el número y la longitud de estipes y hojas. Así, las plantas adultas generalmente muestran sólo unos pocos estipes largos y estos tienen ramificaciones sólo en el extremo apical (Santelices, 1989).

2.2.2. Distribución geográfica

Esta especie ha sido encontrada desde Puerto Montt hasta el norte de Iquique. Sin embargo, es posible que se extienda hasta Perú (Hoffman & Santelices, 1997).

2.2.3. Distribución batimétrica

Lessonia trabeculata se distribuye en ambientes submareales rocosos expuestos y semi expuestos hasta los 30 m de profundidad, formando cinturones continuos interrumpidos sólo por la presencia de fondos blandos (Vásquez, 2004).

2.3. Huiro (*Macrocystis* spp)

2.3.1. *Macrocystis integrifolia* Bory, 1826

2.3.1.1. Descripción de la morfología externa

Las plantas se adhieren firmemente por medio de un disco adhesivo rastrero formado por un rizoma macizo, aplanado y alargado; de sus márgenes emergen numerosos hapterios ramificados de longitud variable (hasta 4 cm). Del rizoma se levantan los estipes, erectos y subcilíndricos; cerca de la base suelen dividirse en una a tres veces, dicotómica o subdicotómicamente. En el resto de su longitud los estipes son cilíndricos, se ramifican sólo unilateralmente y a intervalos regulares, constituyendo los pedicelos de las hojas laminares.

Las hojas son largas y angostas, de márgenes levemente dentados y alcanzan hasta 40 x 4 cm. Las hojas se originan por división desigual de la terminal y las más distales son de superficie lisa; en las otras la superficie tiene rugosidades orientadas longitudinalmente. En las hojas adultas el pedicelo es corto y soporta un aerocisto elipsoidal o piriforme que mide hasta 8 cm de largo por 1,5 cm de diámetro. La hoja terminal carece de aerocisto y en las subterminales ésta se puede encontrar en distinto grado de formación.

La estructura microscópica de las hojas laminares consiste de médula, corteza y epidermis. La capa central (médula) contiene hifas incoloras. Por fuera de ella, a ambos lados (corteza) hay células grandes, poligonales e incoloras en la región más cercana a la médula y células pequeñas y coloreadas en la región periférica. Más externamente está la epidermis, constituida por una corrida de células pequeñas (Santelices, 1989).

2.3.1.2. Distribución geográfica

En su distribución mundial, la especie está restringida a regiones templadas del Pacífico Oriental, tanto en Norte como Sudamérica. En Chile se la conoce entre Arica y Concepción (Santelices, 1989).

2.3.1.3. Distribución batimétrica

Macrocystis integrifolia habita el submareal, hasta 30 m de profundidad, en bahías con cierta protección al oleaje (Santelices, 1989).

2.3.2. *Macrocystis pyrifera* (Linnaeus) C. Agardh, 1820

2.3.2.1 Descripción de la morfología externa

Esta también es una planta grande, que puede llegar a medir 20-30 m de longitud y que forma extensos bosques submarinos sobre sustrato duro, aunque en playas tranquilas y abrigadas puede crecer sobre guijarros.

En su constitución esta especie es esencialmente similar a *Macrocystis integrifolia*, sin embargo, su disco es cónico, constituido por hapterios ramificados y que no se fusionan. Una zona meristemática entre la parte basal de los estipes y el disco produce nuevos hapterios durante toda la vida de la planta. Los estipes son cilíndricos, alargados, se dividen dicotómicamente 4 o 5 veces en la parte basal y portan hojas con aerocistos a lo largo de toda su extensión. La hoja terminal, que a veces ha sido usada como carácter taxonómico, en realidad varía en su morfología, dependiendo de su velocidad de crecimiento. Las hojas laterales son lanceoladas, pueden medir hasta 70 cm de largo y 30 cm de ancho.

2.3.2.2. Distribución geográfica

En su distribución mundial, la especie es bastante discontinua. En el Hemisferio Norte se extiende, casi continuamente, desde Alaska a Baja California. En el Hemisferio Sur existe en Sudáfrica, el sur de Australia, la costa atlántica sur de Sudamérica e incursiona a lo largo de la costa pacífica de Sudamérica. En Chile se extiende desde el Cabo de Hornos hasta Valparaíso, desaparece de todo el norte de Chile reapareciendo en Perú central y norte (Santelices, 1989).

2.3.2.3. Distribución batimétrica

Macrocystis pyrifera al igual que *Macrocystis integrifolia* habita el submareal, hasta 30 m de profundidad, en bahías con cierta protección al oleaje (Santelices, 1989).

3. Aspectos productivos

3.1. Artes de pesca utilizados

Tradicionalmente la extracción de algas pardas se realizaba por recolección de alga varada en el intermareal, producto de desprendimientos naturales, haciendo uso con esta modalidad de la mortalidad natural del recurso. No obstante, dada la creciente demanda por materia prima, desde hace varios años este tipo de explotación combina tanto la recolección de alga varada como la remoción directa mediante el barroteo y segado, dependiendo de la especie, de ejemplares desde el medio natural.

3.2. Desembarque

El desembarque registrado por el SERNAPESCA para los recursos huiro negro, huiro palo y huiro, en las regiones abarcadas por este informe y a nivel nacional se aprecia en la Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3, respectivamente.

Tabla 1. Desembarque artesanal (ton) recurso huiro negro, V-XII Regiones (1998-2009)

Año	V*	VI*	VII*	VIII*	IX*	XII*	% Regiones * del Total	TOTAL NACIONAL
1998	4.028	140					3.1	136.313
1999	4.600	88					4.2	111.766
2000	4.303						6.9	61.954
2001	3.744	205					4.5	87.508
2002	3.042						3.2	96.428
2003	2.622	100					2.5	108.899
2004	7.773						5.1	151.752
2005	4.780	792	377	95			3.0	203.897
2006	2.321	283	361				1.8	161.834
2007	1.776	55					1.3	136.766
2008	2.867	113		3182			3.0	202.262
2009	6.381	107		672			3.2	222.628

Tabla 2. Desembarque artesanal (ton) recurso huiro palo, V-XII Regiones (1998-2009)

Año	V*	VI*	VII*	VIII*	IX*	XII*	% Regiones * del Total	TOTAL NACIONAL
1998								0
1999								0
2000	924						5.1	18.107
2001	635						3.4	18.457
2002	1.165						4.5	25.956
2003	1.022						1.5	69.272
2004	7.051						10.8	65.290
2005	1.072			2			2.3	46.923
2006	122						0.4	27.552
2007	254						0.8	31.010
2008	677			322			3.0	33.754
2009	3.480			1470			9.1	54.120

Tabla 3. Desembarque artesanal (ton) recurso huiro, V-XII Regiones (1998-2009)

Año	V*	VI*	VII*	VIII*	IX*	XII*	% Regiones * del Total	TOTAL NACIONAL
1998	265	140		12			4.1	10.104
1999	790	8					6.7	11.928
2000	820	12					13.7	6.084
2001	584						6.0	9.672
2002	619			6			6.4	9.774
2003	803			10			7.1	11.501
2004	883			26			9.5	9.543
2005	187		4	39			2.6	8.786
2006	596	56		43			7.5	9.319
2007	611	26		1			5.8	10.950
2008	576	782		61			8.3	17.060
2009	634	101	11	69			5.8	14.092

No obstante, el desembarque de huiros de las regiones del norte (I-IV Regiones) representa más del 92% del total nacional para todo el periodo analizado, desde el año 2007, se registra un aumento considerable en el desembarque de regiones como la V, VIII y X (Fig. 1).

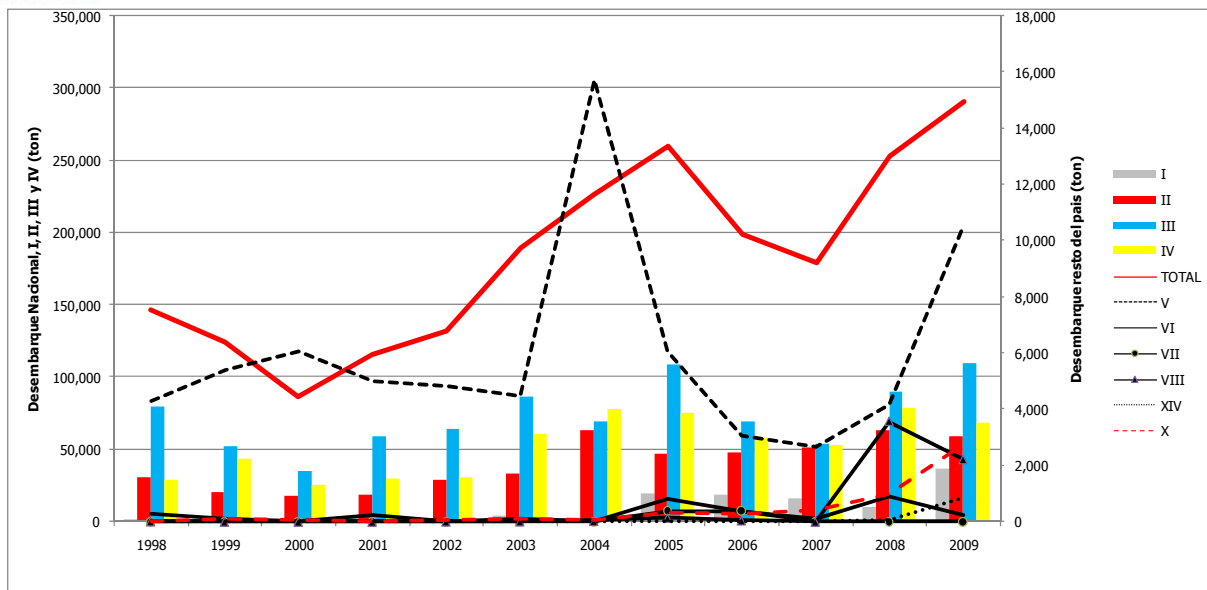


Figura 1. Desembarque del recurso multiespecífico huiros (huiro, huiro negro y huiro palo) en regiones que reportan información y a nivel nacional, periodo 1998-2009 (Anuarios Estadísticos Servicio Nacional de Pesca).

Cabe señalar, que aun cuando en la XII Región no existe actividad extractiva sobre el recurso huiros, esta región alberga las praderas más extensas de algas pardas del mundo, siendo la más importante y con clara dominancia la especie *Macrocystis pyrifera*. No obstante esto, en función de las innumerables aplicaciones conocidas y en desarrollo para los alginatos generados a partir de este recurso, se ha manifestado el interés en torno a su explotación con fines comerciales en la zona. Dicha iniciativa requiere un acabado análisis, dado el potencial impacto que esta actividad puede generar al intervenir el hábitat de recursos de importancia comercial. Adicionalmente, se destaca que en la localidad de Porvenir (Tierra del Fuego) existe instalada una empresa, interesada en la extracción de este recurso para la producción de alginatos.

4. Registro Pesquero Artesanal

En las Tablas 4, 5 y 6 se entregan antecedentes actualizados de las personas inscritas en las pesquerías de huiro negro, huiro palo y huiro, respectivamente, para todas las regiones del país. Cabe destacar que una misma persona puede estar inscrita en más de una categoría laboral.

Tabla 4. Cuantificación del sector extractivo asociado a la pesquería del recurso huiro negro *Lessonia nigrescens*, en las regiones I a IV y V, VI, VII, VIII, IX y XII. (Datos del Sernapesca trabajados por el Departamento de Análisis Sectorial, Subpesca).

Huiro negro (<i>Lessonia nigrescens</i>)					
Región	Buzo Mariscador	Recolector de Orilla	Pescador Artesanal	Armador Artesanal	Total
15	42	47	42	18	149
1	198	393	211	115	917
2	284	574	226	190	1.274
3	261	962	351	155	1.729
4	830	1.393	739	460	3.422
5	298	815	774	248	2.135
6	16	180	91	21	308
7	33	100	216	42	391
8	1.375	1.988	4.780	1.347	9.490
9	43	948	383	93	1.467
14	175	1.668	291	109	2.243
10	1.208	3.215	2.536	805	7.764
11	241	66	522	184	1.013
12	380	213	1.786	325	2.704
Total	5.384	12.562	12.948	4.112	35.006

Tabla 5. Cuantificación del sector extractivo asociado a la pesquería del recurso huiro palo *Lessonia trabeculata* en las regiones I a IV y V, VI, VII, VIII, IX y XII.

Huiro palo (<i>Lessonia trabeculata</i>)					
Región	Buzo Mariscador	Recolector de Orilla	Pescador Artesanal	Armador Artesanal	Total
15	32	18	22	13	85
1	260	446	214	141	1.061
2	325	662	244	209	1.440
3	331	1.115	362	186	1.994
4	1.140	1.540	826	645	4.151
5	315	879	779	251	2.224
6	24	317	99	25	465
7	61	141	202	43	447
8	1.444	1.874	4.441	1.347	9.106
9	41	897	375	92	1.405
14	169	1.695	285	109	2.258
10	1.372	3.469	2.783	965	8.589
11	257	61	632	234	1.184
12	172	16	496	178	862
Total	5.943	13.130	11.760	4.438	35.271

Tabla 6. Cuantificación del sector extractivo asociado a la pesquería del recurso huiro *Macrocystis* spp., en las regiones I a IV y V, VI, VII, VIII, IX y XII.

Región	Buzo Mariscador	Recolector de Orilla	Pescador Artesanal	Armador Artesanal	Total
15	100	89	116	60	365
1	292	473	235	154	1.154
2	405	763	316	260	1.744
3	395	1.248	437	220	2.300
4	1.182	1.585	1.003	714	4.484
5	349	914	847	264	2.374
6	39	429	128	33	629
7	104	353	371	96	924
8	1.751	5.570	6.284	1.522	15.127
9	51	960	466	119	1.596
14	215	1.733	359	139	2.446
10	1.715	4.043	3.705	1.196	10.659
11	278	75	775	272	1.400
12	875	293	3.733	781	5.682
Total	7.751	18.528	18.775	5.830	50.884

Al respecto, se puede apreciar que para las regiones objeto de este informe (V, VI, VII, VIII, IX y XII) el número de inscritos en algunas categorías sobrepasa considerablemente el número de inscritos en las mismas categorías para regiones que concentran los mayores volúmenes del desembarque nacional. Lo anterior incluso para regiones en las que la pesquería no se ha desarrollado (IX y XII) o su actividad es incipiente (VI y VII).

IV. ANALISIS DEL CIERRE DEL REGISTRO PESQUERO ARTESANAL

1. Aspectos ecológicos

En general, los huirales son reconocidos por su función estructuradora de hábitat de comunidades bentónicas, hábitat exclusivo de algunas especies de invertebrados, áreas de desove, sustrato de asentamiento de larvas de numerosas especies, sectores de crianza de juveniles y zonas de refugio contra la predación, corrientes de fondo y el embate de las olas.

Habitualmente, los discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* (huiro negro) presentan numerosas cavidades internas, que son utilizadas como hábitat por diversas especies de invertebrados, cuyo número está en relación directa con el peso del disco y la biomasa de invertebrados. La diversidad de especies de invertebrados aumenta con el aumento de volumen de las cámaras, sin que se produzca el reemplazo de especies que sería esperable en una sucesión ecológica clásica. Cancino y Santelices (1984) determinaron la importancia ecológica de los discos de *L. nigrescens*, estimando un número de 43 especies de invertebrados asociados a ellos (70% correspondientes a juveniles).

Estos resultados fueron confirmados por Vázquez y Santelices (1984), quienes además, evaluaron la capacidad de regeneración, la tasa de mortalidad, los cambios morfológicos y el reclutamiento en áreas experimentales, concluyendo que la remoción de plantas puede generar cambios en los patrones de ocupación espacial, al aumentar el número de herbívoros y en el peor de los casos generar áreas desérticas que tardan mucho tiempo en ser repobladas. Estos autores también sugieren que la remoción (extracción) del alga debería realizarse en ausencia de herbívoros y en la época de mayor fertilidad (Vázquez y Santelices, 1990).

Adicionalmente, en un estudio de algas pardas realizado entre la I y IV Regiones, se corrobora la importancia de los hueros negro y palo como reservorios de biodiversidad y estructuradores de ecosistemas. En dicho estudio se encontró que los discos de fijación de *L. nigrescens* concentran el 81% del total de taxas observados en el sector intermareal mientras los discos de fijación de *L. trabeculata* concentran el 68% de los taxa registrados en zona submareal (González *et al*, 2002).

En el mismo estudio se comprobó que, en general, en zonas intermareales que presentan una importante remoción directa de plantas de *L. nigrescens* se registraron los menores índices de diversidad y riqueza de especies tanto dentro de los discos de fijación como en espacios interdiscos, concluyendo que este método de extracción genera alta perturbación local en las comunidades. Esta conclusión había sido comprobada previamente en un estudio realizado por Vásquez y Santelices (1990), quienes confirmaron que la remoción de *L. nigrescens* y *L. trabeculata* produce la muerte de flora y fauna acompañante.

Los principales factores ecológicos que regulan el reclutamiento, supervivencia y crecimiento de *L. nigrescens* son: la interferencia de las plantas adultas y la interacción con los efectos del ambiente abiótico. En el cinturón de *L. nigrescens* el reclutamiento es máximo en aperturas que resultan del desprendimiento de plantas más viejas y que la interferencia de frondas maternas hace poco accesible a los pastoreadores (Hoffmann & Santelices, 1997). En cuanto a las comunidades de organismos asociados a los discos de *L. trabeculata*, estos son similares a las "kelp communities" descritas para otros hábitats submareales de regiones templadas, con algunas diferencias en la organización comunitaria, por ejemplo, no se encuentran especies codominantes. El disco a medida que aumenta de tamaño es colonizado por numerosas especies de invertebrados y peces (Hoffmann & Santelices, 1997).

En general, es posible asignar valor a estos recursos, el que puede ser determinado considerando sus funciones que se asocian al tipo de hábitat que estructuran, las propiedades y procesos que cumplen en el sistema biológico y los servicios que generan y que se refieren a los bienes que representan y son objeto de beneficio a las poblaciones humanas que utilizan estos recursos. La Tabla 7 describe las funciones y servicios asociados a las praderas de algas pardas.

Tabla 7. Servicios y funciones asociadas al recurso "huero".

SERVICIOS	FUNCIONES
<p>Extractivo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesca ➤ Industria química producción de alginatos ➤ Alimento natural en cultivos de abalones <p>No extractivo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigación ➤ Educación 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructurador de hábitat como praderas (refugio para asentamiento y reclutamiento de mariscos de explotación comercial). ➤ Soporte global de vida. ➤ Rol importante en la regulación de la dinámica física costera y en el efecto erosivo de las olas en la costa. ➤ Refugio contra la predación. corrientes de fondo y oleaje. ➤ Áreas de desove ➤ Áreas de asentamiento larval. ➤ Áreas de crianza de juveniles.

Por otra parte, cabe considerar que estas macroalgas, en especial el recurso *Macrocystis* sp., son altamente sensibles a los cambios de temperatura superficial del mar, constituyendo especies que muestran altas mortalidades durante el fenómeno El Niño.

Finalmente, cabe considerar que si bien la literatura disponible señala una distribución geográfica diferencial para las especies del género *Macrocystis* presentes en el país, de acuerdo a Coyer *et al.*, (2001)¹ este género es monoespecífico, por lo que las dos especies presentes en Chile corresponderían a una sola que manifiesta una diferente morfología según la latitud. Dado lo anterior, a efecto de la suspensión de inscripciones en la pesquería de huiro que se recomienda, esta medida debe ser establecida a nivel del género *Macrocystis*.

2. Pesquería atípica

Las características de la pesquería de estas algas, específicamente las correspondientes a recolección de alga varada (que ocurre para todos los recursos considerados en este documento) y el barreteo, especialmente de *Lessonia*, en sectores intermareales, permiten que esta sea una actividad que no requiere ni de implementación (bajos costos de operación), ni de habilidades específicas. Además, dado el aislamiento geográfico de los sectores donde se desarrolla esta actividad sumado a la reducida capacidad de fiscalización, un pescador o incluso individuo no pescador puede participar de la recolección o extracción directa. Ambas condiciones constituyen en cualquier pesquería situaciones propicias para su sobreexplotación y generación de conflictos sociales. Al respecto, cabe destacar que esta situación ha sido reconocida para la mayoría de las pesquerías comerciales a nivel mundial al menos en sus primeras etapas de desarrollo y donde posteriormente han debido implementarse regulaciones de aparejos, restricciones estacionales u otras medidas, tendientes a reducir y regular los niveles de captura (Hilborn *et al.* 2005).

El caso de la explotación sustentable de las algas representa importantes desafíos dado que en su remoción directa es más importante la estrategia de extracción que los volúmenes extraídos. Sin embargo, la implementación de una administración que considere estrategias de extracción requiere necesariamente la limitación, identificación y compromiso de los usuarios, razón que fundamenta la necesidad de mantener cerrado el acceso de nuevos agentes a la pesquería.

Por otra parte, es necesario señalar que en el caso de recursos bentónicos de aguas someras, la explotación por parte de comunidades de pescadores artesanales y por nuevos usuarios (temporales o sin tradición en el rubro), ha conducido a la disipación de la renta, privando a comunidades rurales (particularmente de países en desarrollo) de importantes fuentes de alimento y empleo (Bustamante y Castilla, 1987; Castilla, 1990; Defeo *et al.*, 1993; Castilla, 1994; Castilla, 1997). Esto se explica considerando que si bien los ingresos percibidos por la recolección de alga son bajos, dado el bajo precio/kilogramo, al aumentar el número de oferentes (extractores) y disminuir su cohesión de grupo, los compradores pueden disminuir los precios, dado que la cantidad que necesitan puede ser suministrada por agentes para los cuales esta actividad constituye, en gran parte de los casos, un complemento o labor temporal.

A modo de ejemplo de esto último, se puede señalar que durante el último trimestre del 2007, el alto número de desempleados generado por el cierre de las actividades mineras en la II Región generó una fuerte presión por ingresar a la pesquería de huiros por parte de nuevos usuarios, inscribiéndose preliminarmente en las listas de espera de los recursos algales, y posteriormente en el RPA dada su apertura temporal, lo que incrementó considerablemente el número de usuarios de los recursos en comento.

¹ El estudio mencionado consistió en comparar marcadores biomoleculares para todas las especies del género *Macrocystis* y sus resultados no indicaron diferencias para estos entre las diferentes especies evaluadas

3. Evolución de la actividad extractiva

Si bien la demanda de las algas pardas para las plantas de procesos, estuvo históricamente sustentada en la recolección de alga varada (mortalidad natural), el aumento de la demanda internacional, provocó un cambio en el sistema de explotación combinando tanto la recolección de alga varada como la remoción directa del recurso, dados los volúmenes significativamente mayores de macroalgas requeridos por la industria de geles. Esto se ve reflejado en el aumento sostenido de los desembarques de *Lessonia nigrescens* a partir del año 2005. Cabe señalar que, específicamente, el huiro negro presenta las menores barreras de entrada, encontrándose accesible a lo largo de toda la costa, sin necesidad de embarcación para su extracción. En contraste, los recursos huiro y huiro palo, requieren de una embarcación y buceo hooka en caso de ser barreteada.

Por otra parte, la actividad extractiva de las algas pardas, hasta la fecha se ha desarrollado principalmente en el norte del país (I a IV Regiones), con un aporte superior al 92% del desembarque total, constituyendo una importante fuente de recursos económicos, principalmente en la temporada estival donde se concentran las vedas biológicas de los recursos de mayor importancia económica (pulpo y erizo rojo). Esta dinámica puede fácilmente repetirse en el resto del país, donde desde hace algunos años se observa una actividad incipiente sobre estos recursos.

Adicionalmente, se debe recordar que dados los escasos requisitos necesarios para acceder a la categoría de recolector de orilla, cualquier persona puede inscribirse en aquellas pesquerías cuyo registro a nivel regional aun se encuentre abierto. Esto en conjunto con la baja posibilidad de fiscalizar la gama de actividades extractivas factibles de desarrollar a lo largo de la costa nacional, aumenta no solo el esfuerzo nominal para los recursos huiros, sino que incorpora nuevos actores al sistema, que actúan también en otras pesquerías cuyos RPA se encuentra cerrados. Además, durante los últimos años se ha constatado un incremento en el ingreso al RPA por parte de personas naturales de otros sectores de la economía, con el solo propósito de acceder a beneficios definidos para la pesca artesanal.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando lo expuesto es posible concluir lo siguiente:

- a) Las praderas de algas, especialmente de huiros, constituyen un recurso ecológicamente determinante para otras especies, al ser estructuradores de hábitat y reserva de una alta diversidad biológica.
- b) La demanda del mercado por estos recursos ha determinado el aumento en los volúmenes desembarcados a partir del año 2000 y con ello el incremento en el esfuerzo formal e informal (ilegal) aplicado sobre estos recursos.
- c) Dadas las bajas barreras de entrada a la pesquería existe un amplio contingente de actores formales y agentes ilegales que potencialmente pueden operar en ella.
- d) La cantidad de personas inscritas en estas pesquerías en las regiones V, VI, VII, VIII, IX y XII, sobrepasa incluso el número de inscritos en los mismos recursos en la zona norte del país donde se extrae más del 92% del desembarque nacional. Esto puede significar un sobredimensionamiento del esfuerzo pesquero hacia estos recursos bentónicos, con la inminente amenaza de su sobreexplotación ante la apertura de actividades extractivas.
- e) El ordenamiento pesquero involucra el desarrollo de una serie de acciones tendientes a obtener el máximo beneficio posible de la actividad, de acuerdo a las potencialidades del recurso y a las condiciones socio-económicas imperantes. Para alcanzar estos objetivos, es indispensable ejercer un control directo o indirecto del esfuerzo pesquero efectivo, para el mantenimiento de rendimientos sostenibles.
- f) La situación actual y el comportamiento observado de las pesquerías bentónicas a nivel nacional, hace necesario implementar oportunamente medidas precautorias tendientes a permitir su ordenamiento y explotación sustentable.
- g) Es conveniente y necesario, en el marco de un plan de acción nacional implementar medidas de regulación básicas transitorias que faciliten el trabajo posterior de ordenamiento pesquero, especialmente en este tipo de pesquerías.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se recomienda mantener suspendida transitoriamente, por un periodo de 5 (cinco) años, la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal de los recursos huiro negro (*Lessonia nigrescens*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y huiro (*Macrocystis spp.*), en todas las categorías, en las regiones V, VI, VII, VIII, IX y XII Regiones.

MAP/LBG/JRV/map

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alveal, K., 1995.** Manejo de algas Marinas. En: Manual de Métodos Ficológicos. Publicado por Universidad de Concepción. Chile. 863 pp.
- Bustamante, R. & J.C. Castilla, 1987.** The shellfishery in Chile: an analysis of 26 years of landings (1960-1985). *Biol. Pesq. (Chile)* 16, 79-97.
- Cancino, J. y B. Santelices, 1984.** Importancia ecológica de los discos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile central. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 57: 23-33.
- Castilla, J.C., 1990.** Clase magistral: importancia y proyección de la investigación en Ciencias del Mar en Chile. *Rev. Biol. Mar. Valparaíso (Chile)* 25(2), 1-18.
- Castilla, J. C., 1994.** The Chilean small-scale benthic shellfisheries and the institutionalization of new management practices. *Ecol. Int. Bull.* 21. 47-63.
- Castilla, J.C., 1997.** Chilean resources of benthic invertebrates: fishery, collapses, stock rebuilding and the role of coastal management areas and national parks. In: Hancock. D.A., Smith. D.C., Grant. A., Beumer. J.P. (Eds.). *Developing and Sustaining World Fisheries Resources: the State of Science and Management. Second World Fisheries Congress Proceedings.* CSIRO. Collingwood. Australia. pp. 130-135.
- Coyer, J., J. Smith & R. Andersen, 2001.** Evolution of *Macrocystis* spp. (Phaeophyceae) as determined by ITS1 and ITS2 sequences. *J. Phycol.* 37. 574-585.
- Defeo, O., A. De Alava, V. Valdivieso, J.C. Castilla, 1993.** Historical landings and management options for Genus *Mesodesma* in coast of South America. *Biol. Pesq. (Chile)* 22. 41-54.
- 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. Pre-Informe Final. Fondo de Investigación Pesquera FIP N°2000-19, 224 pp. + Anexos.
- Hilborn, R., J. M Orensanz & A. Parma, 2005.** Institutions, incentives and future of fisheries. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360, 47-57.
- Hoffmann, A. & B. Santelices, 1997.** Flora Marina de Chile Central. Ediciones Universidad Católica de Chile. 155 pp.
- Santelices, B., 1989.** Algas marinas de Chile. Universidad Católica de Chile. 399 pp.
- Servicio Nacional de Pesca (SERNAPesca.).** Anuarios Estadísticos de Pesca. Años: 1998 al 2009. Ministerio de Economía. Fomento y Turismo. Chile.
- Vásquez, J. & B. Santelices, 1984.** Comunidades de macroinvertebrados en discos de adhesión de *Lessonia nigrescens* en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 57: 131-154.
- Vásquez, J. & B. Santelices, 1990.** Ecological effects of harvesting *Lessonia* (Laminariales, Phaeophyta) in central Chile. *Hydrobiología* 204/205: 41-47.
- Vásquez, J. 2004.** Informe Final Pesca de Investigación Evaluación de la biomasa de algas pardas ("Huiros") en la costa de la III y IV Región, Norte de Chile.