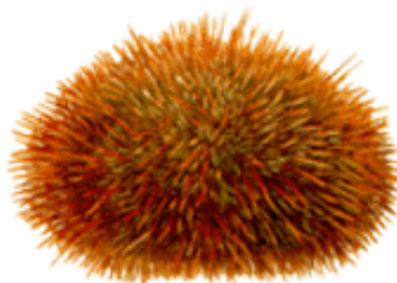

INFORME TÉCNICO N° 62/2011

DEJA SIN EFECTO SUSPENSIÓN TRANSITORIA DE LAS INSCRIPCIONES EN EL REGISTRO PESQUERO ARTESANAL DEL RECURSO ERIZO (*Loxechinus albus*) EN LA XV REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, I REGIÓN DE TARAPACÁ Y II REGIÓN DE ANTOFAGASTA



Dirección Zonal de Pesca XV, I y II Regiones
Subsecretaría de Pesca

Julio de 2011

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVO.....	3
3.	ANTECEDENTES.....	3
3.1.	Antecedentes Biológicos	3
3.1.1.	Nombres	3
3.1.2.	Distribución Geográfica y Batimétrica.....	3
3.1.3.	Ciclo vital	4
3.1.4.	Crecimiento.....	5
3.1.5.	Unidades poblacionales.....	6
3.1.6.	Proyectos de Investigación.....	7
3.2.	Antecedentes Pesqueros.....	9
3.2.1.	Distribución geográfica	9
3.2.2.	Desarrollo histórico y administración	9
Fase de Desarrollo (hasta 1976).....		10
Fase de Crecimiento (1977 - 1995).....		11
Fase de Plena explotación (1996 al presente).....		13
La crisis de la pesquería en las regiones X y XI		15
El resurgimiento de la pesquería de la XII Región.....		18
Tendencia actual de la pesquería.....		19
3.2.3.	Esfuerzo	22
3.2.4.	Rendimientos	23
3.2.5.	Exportaciones	24
3.2.6.	Valorización de los desembarques	28
4.	ANALISIS.....	29
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN	31
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	32

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de prácticas responsables tiene como objetivo asegurar la conservación, la gestión y el desarrollo eficaces de los recursos acuáticos vivos, con el debido respeto del ecosistema y de la biodiversidad, reconociendo la importancia nutricional, económica, social, cultural y ambiental de la pesca y los intereses de todos aquellos que se relacionan con el sector pesquero (FAO, 1995).

En este contexto, Chile reúne en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) el cuerpo normativo que ordena la actividad pesquera extractiva, de acuicultura y de investigación que se realice en aguas nacionales, de tal forma de dar sustentabilidad a los recursos pesqueros.

La LGPA establece en el Artículo 50 que “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 pesqueras extractivas, los pescadores artesanales y sus embarcaciones deberán previamente inscribirse en el registro artesanal que llevará el Servicio”.

Cabe señalar que el Artículo 2 de la LGPA define en su número 39) al Registro Nacional Pesquero Artesanal o Registro Artesanal como “nómina de pescadores y embarcaciones artesanales habilitados para realizar actividades de pesca artesanal, que llevará el Servicio por regiones, caletas base, categorías y pesquerías. También se inscribirán en este registro las organizaciones de pescadores artesanales”.

También en el Artículo 50, párrafo segundo de la LGPA, se señala que “No obstante, con el fin de cautelar la preservación de los recursos hidrobiológicos cuando una o más especies hayan alcanzado un estado de plena explotación, la Subsecretaría, 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 registro artesanal en una o más regiones. En este caso, no se admitirán nuevas inscripciones de embarcaciones ni de personas para esa categoría y pesquería en la región respectiva. Mediante igual procedimiento se podrá dejar sin efecto la medida de suspensión establecida”.

El pulpo, junto al locate, la lapa y el erizo, se reconoce como una de las principales especies objetivo de acuerdo a su incidencia, aporte al desembarque, como especie en áreas de manejo y percepción de los pescadores en la zona norte de Chile (Pizarro *et al.*, 2009).

La Res. Ex. N° 525 de 2010, suspendió por el plazo de 5 años contados desde el 1 de enero de 2011 inclusive, la inscripción en los Registros Pesqueros Artesanales de la XV Región Arica y Parinacota, I Región de Tarapacá, II Región de Antofagasta, III Región de Atacama, IV Región de Coquimbo, V Región de Valparaíso, VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, VII región del Maule, VIII región del Bío Bío y IX Región de la Araucanía en la sección pesquería del recurso Erizo *Loxechinus albus*.

Nuevos antecedentes de la pesquería del recurso erizo indican que a pesar de haber alcanzado el estado de plena explotación, un alto número de inscritos en el RPA no realiza actividad extractiva habitualmente, manteniendo la inscripción pero sin ejercer la actividad, lo que no permite la entrada de nuevos usuarios a la actividad pesquera.

2. OBJETIVO

Entregar los antecedentes técnicos disponibles para abrir el Registro Pesquero Artesanal para un número determinado de usuarios del recurso Erizo *Loxechinus albus* en las áreas de libre acceso de la XV Región de Arica y Parinacota, I Región de Tarapacá y II Región de Antofagasta.

3. ANTECEDENTES

3.1. Antecedentes Biológicos

3.1.1. Nombres

Nombre científico: *Loxechinus albus* (Molina, 1782)

Nombres vernaculares: Erizo comestible, erizo rojo, erizo blanco, *chilean sea urchin*.

3.1.2. Distribución Geográfica y Batimétrica

Latitudinalmente, esta especie se distribuye desde Isla Lobos de Afuera: 6° 57' S., en Perú (Clark, 1948) por el norte, hasta las islas del extremo sur-austral de Chile (55° 52' S.).

El límite oriental de esta especie fue reportado por Bernasconi (1953) en Tierra del Fuego, aunque posteriormente, Fenucci (1967) informó haber recolectado ejemplares de *L. albus* en la plataforma continental de Argentina (37°35'S; 54 33' W), en el Océano Atlántico.

Batimétricamente, se distribuye desde la zona intermareal hasta la submareal, habiéndose encontrado incluso ejemplares a 340 metros de profundidad (Larraín, 1975).

3.1.3. Ciclo vital

El erizo es un equinodermo bentónico costero de hábitos herbívoros, sexualmente dioico (sexos separados) aunque sin diferenciación externa. La fecundación de los gametos es externa, cuya larva resultante (equinopluteus) es de tipo planctotrófica. La sobrevivencia en la etapa larval del ciclo vital de esta especie y su destino están fuertemente condicionados por la temperatura, así como por la dirección y magnitud de las corrientes costeras durante los 28 a 34 días que éstas permanecen en el plancton, asentándose al bentos luego de su metamorfosis.

En la etapa bentónica juvenil y adulta habita sobre sustratos duros, de preferencia en áreas con presencia de macroalgas (*Lessonia spp.* y *Durvillaea spp.*) de las cuales se alimenta en forma pasiva (trozos a la deriva). En hábitat apropiados llega a conformar extensas agregaciones de densidad variable denominadas comúnmente "bancos".

Estudios del ciclo reproductivo de *L. albus* en la zona norte del país (Mejillones–Antofagasta) realizados por Gutiérrez y Otsú (1975) señalan que el desove en la II Región ocurriría entre noviembre y enero, aunque Zegers *et al.*, (1983) discute posteriormente este trabajo, indicando que el análisis basado en el índice gonadosomático (IGS) no necesariamente refleja el estado reproductivo de la población, requiriéndose de un estudio histológico para precisarlo.

En la V Región, Buckle *et al.*, (1978) informa actividad gametogénica desde los 38 mm de diámetro en hembras y 47 mm en machos. El desove en esta zona sería entre agosto a octubre, aunque la etapa principal se produce entre septiembre y noviembre en esa zona (Buckle *et al.*, 1978). Por su parte, en esa misma región Guisado y Castilla (1987) muestran que el desove se produce entre agosto y octubre, para una población de El Quisco.

En la zona sur-austral (X a XII Regiones), Bay-Schmidt (1981) encontró actividad reproductiva en erizos de entre 35 a 40 mm de diámetro de testa. Observó que la madurez gonadal en la X y XI Regiones presenta una notoria bimodalidad, con su máximo alrededor del mes de octubre. De éstas, solo la primera moda conduce a la evacuación gamética –entre los meses de octubre y enero– en tanto que la segunda moda corresponde a un proceso de reabsorción fagocítica, destinándose esa energía a sobrevivencia durante los meses de invierno.

En la zona de la XII Región, Bay-Schmidt (*op. cit.*) encuentra que el desove se inicia en junio, con un máximo entre agosto y octubre, disminuyendo a niveles normales hacia diciembre.

En síntesis, de acuerdo a diversos autores, el desove se desencadenaría en el punto de inflexión en la tendencia de las condiciones de temperatura del mar, cuando el ciclo térmico alcanza el valor mínimo del año y comienza a ascender (entre invierno y primavera). La respuesta de la población tendría un desfase de al menos un mes, observándose alta sincronía a ese nivel, y más tarde, ocurriría la fase más intensa del desove que se prolongaría por alrededor de dos a tres meses.

En varias zonas del país, se observa que luego de la primera evacuación, ocurre un nuevo incremento de la masa gonadal, pero esta vez acompañada por una intensa actividad fagocítica, lo cual permitiría la reabsorción de esas células gonádicas, proceso que cumpliría una función como almacenamiento de energía para el individuo, la que éste reorientaría para su sustentación durante los períodos de inanición invernal.

Una síntesis de los estudios sobre período reproductivo se esquematiza en la Fig. 1. Se aprecia un patrón de desove diferencial entre la zona central respecto a la zona norte y austral. En la zona central, el desove ocurre hacia fines de invierno y principios de primavera, mientras que en la zona norte y sur-austral, el proceso de desove se intensifica a fines de primavera e inicios del verano.

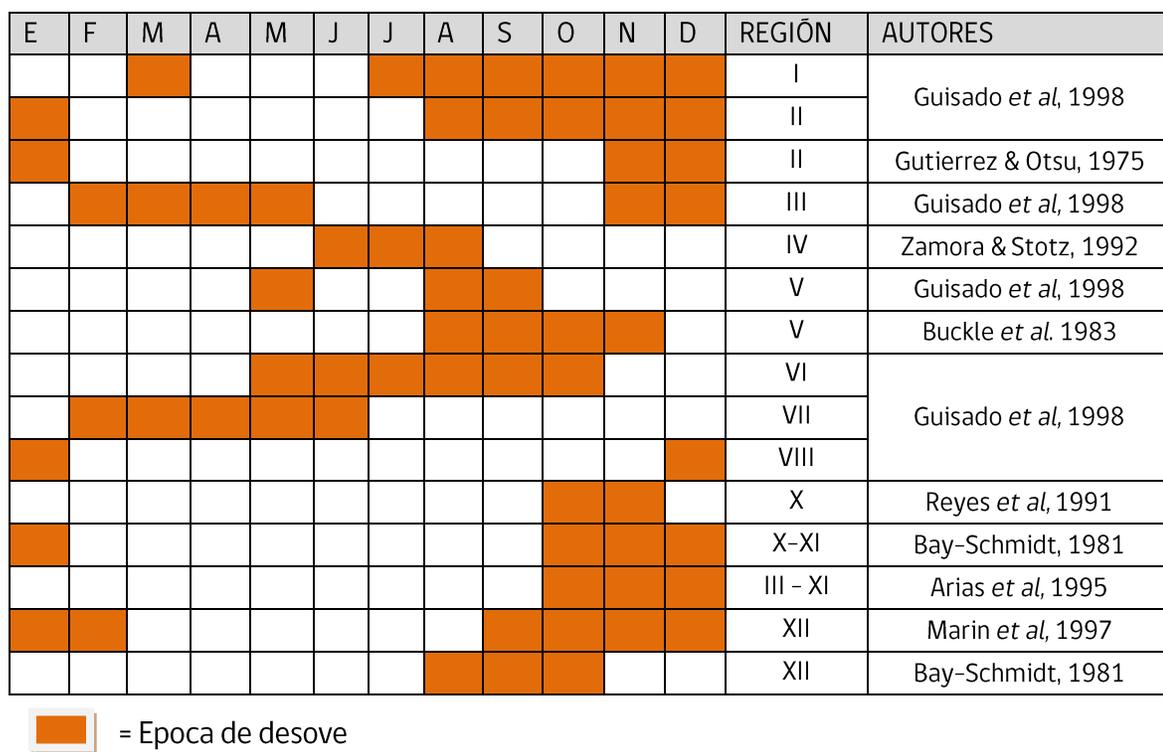


Figura 1. Esquema comparativo de épocas de desove del erizo en diferentes regiones de Chile.

3.1.4. Crecimiento

Durante la década del 90, se desarrollaron varios esfuerzos orientados a estudiar el crecimiento en este recurso. Si bien no estimaron parámetros de crecimiento, puede citarse el estudio pionero de Zabala (1987), que propuso una técnica para la lectura de anillos en las placas de la testa, que posteriormente mejoró Gebauer y Moreno (1995), llegando a leer y estimar crecimiento para la X Región.

Una síntesis de parámetros de crecimiento se presenta en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento del erizo rojo (*Loxechinus albus*)

REGION	LUGAR	L_{∞}	k	t_0	AUTOR
X	MEHUIN	131,7	0,1640	-0,2230	Gebauer & Moreno, 1995
X	YELCHO-LAITEC	131,3	0,1414	-1,1266	Reyes <i>et al.</i> ,1992
X	YELCHO-LAITEC	147,4	0,1220	0,3033	Reyes <i>et al.</i> ,1992
XII	PUNTA ARENAS	119,6	0,1810	-	SUBPESCA 1994
XII	PUNTA ARENAS	127,7	0,1732	-0,0685	Galvez, 1996
XII	PUNTA ARENAS	110,0	0,2700	-	Valladares, 1999

De acuerdo a estos parámetros, en promedio, el erizo alcanza la talla mínima legal (70 mm) aproximadamente a los 2 años. En el caso del plan de manejo del erizo vigente para la zona contigua, entre la X y XI regiones, establecida por la Comisión de Manejo de Pesquerías Bentónicas, ha establecido una talla mínima de extracción de 60 mm, la cual se alcanzaría aproximadamente al año y medio de edad (Fig. 2).

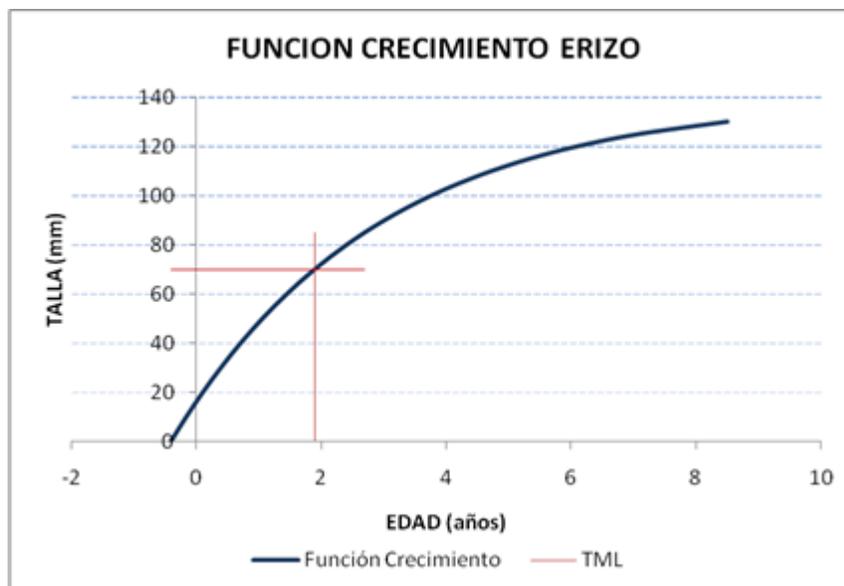


Figura 2. Función de crecimiento promedio usando el modelo de von Bertalanffy, para el erizo rojo (*Loxechinus albus*), indicando la edad de talla mínima legal nacional (70 mm).

3.1.5. Unidades poblacionales

No existen antecedentes que permitan establecer la estructura de las unidades poblacionales en este recurso. Consecuentemente, se ha empleado una aproximación operativa para la

definición de las unidades de stock, basado en un enfoque apropiado para el manejo de la pesquería, en que uno de los elementos relevantes es la escala geográfica regional y zonal.

Considerando las características del ciclo vital de esta especie y la distribución espacial agregada de los individuos en “parches” (comúnmente denominados “bancos”), se postula que su estructuración espacial conforma metapoblaciones.

Esta definición la ha adoptado la administración desde una perspectiva operativa, en el mismo sentido descrito por Kritzer y Sale (2004), es decir, con un enfoque de procesos y a una escala temporal ecológica¹, donde el foco está centrado en describir con gran detalle el crecimiento, la fecundidad y sobrevivencia de estas sub-poblaciones (e. g., los “bancos” del recurso), y debe reconocerse un grado de interdependencia (conectividad) entre las sub-poblaciones, a través de sus procesos de renovabilidad (producción gamética, fecundación y deriva de los cigotos y posteriormente, sobrevivencia de las larvas pelágicas), en las fases pre- y post-dispersivas.

3.1.6. Proyectos de Investigación

Recientemente, la administración pesquera ha seguido asignando recursos financieros para el estudio de poblaciones en diversas zonas de distribución de la pesquería a nivel nacional. Los últimos proyectos en desarrollo o recomendados se indican en la Tabla 2. Los proyectos de investigación desarrollados en una primera fase, hasta el año 1999, se orientaron principalmente a la investigación de aspectos biológicos básicos y de la dinámica poblacional (edad y crecimiento, estructura poblacional, relaciones longitud-peso, ciclo reproductivo, entre otros) y al monitoreo de la actividad pesquera a lo largo de Chile (desembarques, tallas y pesos del desembarque, zonas de extracción, entre otras). Una segunda etapa de los proyectos, del 2000 en adelante, se concentró en tratar aspectos del comportamiento de la pesquería y los agentes pesqueros, formulando modelos espaciales para explicar su desempeño, siendo las pesquerías bentónicas de la “Zona Contigua” ubicada en la XI Región, frente a las Islas Guaitecas las primeras en diseñar y aplicar un plan de manejo formal. Lo anterior en respuesta a la necesidad de la administración pesquera por aplicar un enfoque precautorio y de sustentabilidad a la pesquería del erizo en esta zona del país.

Los montos invertidos por el Estado entre los años 1994 y 2007 alcanzaron a los \$574 millones, de los cuales, aproximadamente un 24% se destinó a proyectos relacionados con el estudio de la biología pesquera del recurso y el otro 76% a investigación sobre el desempeño de la pesquería y su manejo sustentable. La principal fuente de financiamiento ha sido el Fondo de Investigación Pesquera.

¹ A diferencia del enfoque original de Levins (1970), en que los procesos de extinción y colonización son los relevantes para explicar los procesos de especiación de estas metapoblaciones, materia en que estaba centrado esa publicación.

Tabla 2. Síntesis de los principales proyectos de investigación sobre el recurso y la pesquería del erizo rojo (*Loxechinus albus*).

Año Ejecución	Título	Estado	Costo \$	Fuente \$\$ (Código)	Jefe Proyecto / institución
1994-1995	Monitoreo de la pesquería del recurso erizo en la X y XI Regiones	Finalizado	\$14.000.000	FIP (FIP 93-13)	Enrique Arias / IFOP
1996-1997	Monitoreo de la pesquería del recurso erizo en la XII Región	Finalizado	\$ 20.922.500	FIP (94-27A)	Gabriel Jerez / IFOP
1997-1998	Estudio reproductivo del erizo en las Regiones I a VIII	Finalizado	\$ 29.770.675	FIP (FIP 96-44)	Chita Guisado / UCN
1997-1999	Análisis bioeconómico del recurso erizo en la XII Región	Finalizado	\$ 24.212.500	FIP (FIP 97-31)	Carlos Valladares / Biomar Consultores
1998-1999	Elaboración de claves talla edad para el recurso erizo	Finalizado	\$ 42.000.000	FIP (FIP 97-30)	Carlos Melo / UV
2002	“Localización, prospección y estructura de talla del recurso erizo (<i>Loxechinus albus</i> , Molina, 1782), racionalización y control del esfuerzo de pesca artesanal y control de los desembarques en aguas interiores de la X y XI Regiones”.	Finalizado		Pesca Inv. N° 616 (03/2002)	
2001-2002	Bases biológicas para rotación de áreas en el recurso erizo	Finalizado	\$ 48.466.000	FIP (FIP 2000-18)	Nancy Barahona / IFOP
2001-2002	Ordenación espacio temporal de la actividad extractiva artesanal entre la I y IV Regiones	Finalizado	\$ 22.525.961	FIP (FIP 2001-25)	Carlos Tapia / IFOP
2004-2005	Monitoreo biológico pesquero del recurso erizo en la XII Región	Finalizado	\$ 56.000.000	FIP (FIP 2003-16)	Nancy Barahona / IFOP
2005-2006	Bases biológicas para rotación de áreas en el recurso erizo (Fase II)	Finalizado	\$ 59.557.615	FIP (FIP 2003-13)	Carlos Molinet / UACH
2005	Monitoreo biológico-pesquero del recurso erizo en la XII Región. Fase II	Finalizado	\$ 44.601.600	FIP 2004-15	Nancy Barahona / IFOP
2007	Estudio de poblaciones fuentes (profundas) y flujo de dispersión larvaria y reclutamiento de erizo en la XI Región (Fase I)	En ejecución	\$ 80.000.000	FIP 2007-44	Carlos Molinet / UACH
2007	Planes de manejo para recursos bentónicos en régimen de libre acceso en la IV Región	En ejecución	\$ 25.181.640	FIP 2007-41	Pedro Pizarro / UNAP
2007	Estudio de poblaciones fuentes (profundas) y flujo de dispersión larvaria y reclutamiento de erizo en la XI Región (Fase II)	En ejecución,	\$ 80.000.000	FIP 2007-44	Carlos Molinet / UACH
2009	Determinación del ciclo gonadal de erizo en la costa de Magallanes.	Por licitar		FIP 2009-32	
2009	Plan de manejo de las pesquerías bentónicas de la zona común de extracción de Ancud, fase II.	Por licitar		FIP 2009-34	
2001 – a la fecha	Operación de un sistema de monitoreo de la pesquería del erizo del plan de manejo de la zona contigua. Regiones X y XI, período 2009	Por ejecutar		Pesca Inv.	Consultora Pupelde

3.2. Antecedentes Pesqueros

3.2.1. Distribución geográfica

Formalmente, el área marítimo-geográfica de la pesquería artesanal de erizo abarca todo el litoral del territorio nacional, desde el límite norte de la XV Región, y hasta el límite sur de la XII Región, con un límite oeste definido por una línea imaginaria paralela a la costa, trazada a una distancia de 5 millas marinas, medidas desde las líneas de base normales o rectas de la zona de aguas interiores, al sur del paralelo 41° 28,6' S, según corresponda.

Históricamente, la mayor actividad extractiva de esta pesquería se desarrolló en la X Región, hasta el año 1995. A partir del año 1996 y hasta el año 1999, la XII Región pasó a encabezar los desembarques nacionales, volviendo la X Región a ser la principal zona de desembarques nacionales (año 2000). Los desembarques acumulados anuales de las regiones X, XI y XII han representado en toda la historia de la pesquería más del 95% del total nacional, en tanto que el aporte de las demás regiones ha sido marginal. La pesquería nacional muestra evidencia que los principales desembarques se han desplazado, paulatinamente, desde la zona norte y centro de la X Región en la década del 80, hacia la zona sur de la esta región y zona norte de la XI Región en los 90, aunque ya desde fines de la década de los setenta, la XI Región comenzó a adquirir importancia creciente como zona de pesca. Posteriormente, se sumó la XII Región desde mediados de la década del noventa (Barahona & Jerez, 1998).

3.2.2. Desarrollo histórico y administración

La evolución histórica de esta pesquería presenta esencialmente tres fases: i) de desarrollo, ii) crecimiento y iii) plena explotación, como se muestra en la Fig. 3 y se resume a continuación.

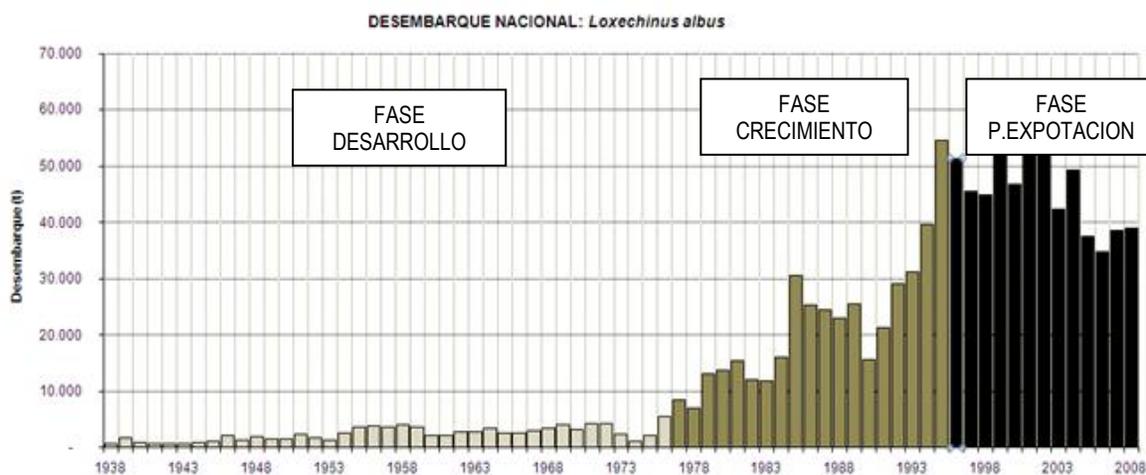


Figura 3. Desembarques totales de la pesquería de erizo por zonas, actualizado hasta septiembre de 2004. Fuentes: Div. Pesca y Caza del SAG, Ministerio de Agricultura, SERNAPesca, Ministerio de Economía.

Cada fase se diferencia por los niveles promedio de desembarque anual y la tendencia que presenta durante un cierto período, tal como se detalla más adelante.

También resulta interesante tener presente que hasta el año 1992, el desembarque proveniente de la X y XI Regiones representó más del 97% del desembarque nacional. A partir del año 1993 se verifica un proceso de reemplazo parcial del desembarque la X y XI Regiones por el de la XII Región, llegando a representar el desembarque de esta última región, un 45% del desembarque nacional (Fig. 4). El desembarque de las regiones del norte y centro de Chile se ha mantenido en cantidades marginales, no superando las 7.500 toneladas anuales.

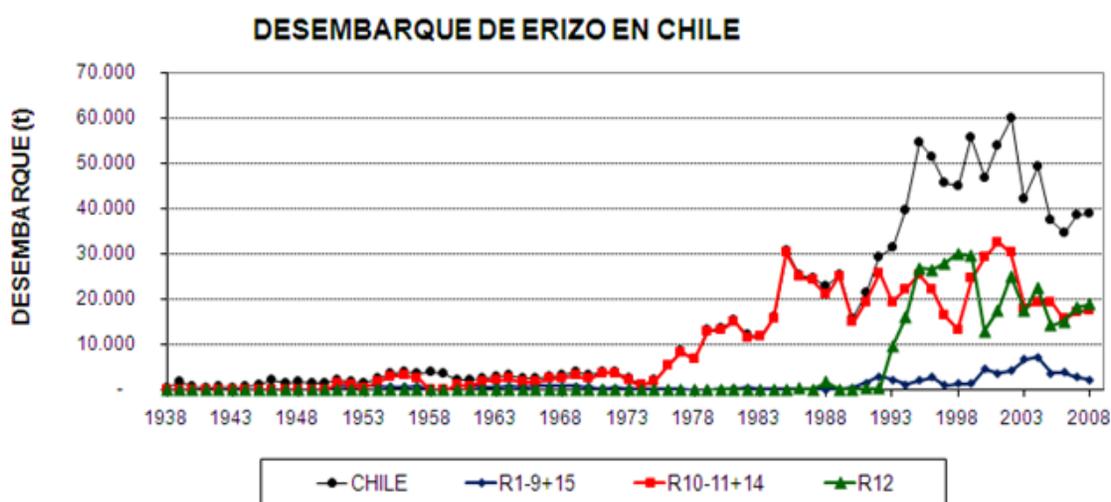


Figura 4. Desembarques totales de la pesquería de erizo por zonas regionales, actualizado hasta diciembre de 2008. Fuentes: Div. Pesca y Caza del SAG, SERNAPesca.

Fase de Desarrollo (hasta 1976)

Esta se caracteriza por mostrar una marcada estabilidad en los desembarques, cuyo destino principal era al consumo en fresco del mercado nacional.

El promedio de los desembarques se mantuvo en torno a las 2.401 [t/año] con un máximo que alcanzó a 5.471 t en 1976 (Fig. 5). En esta fase, destaca la importancia relativa de la participación de la zonas norte y central en los desembarques totales de erizo, que alcanzó en promedio al 19% entre 1965 y 1976, con los aportes principales de la VIII, II, I y VII Región en orden descendente de importancia.

En ese período del desarrollo de la pesquería, la única medida de administración aplicada correspondió al D.S. del Ministerio de Agricultura N° 1.548 de 1934, que reguló la talla mínima de extracción, fijándola en 10 cm. de diámetro de la testa, la cual mantuvo su vigencia hasta 1980.

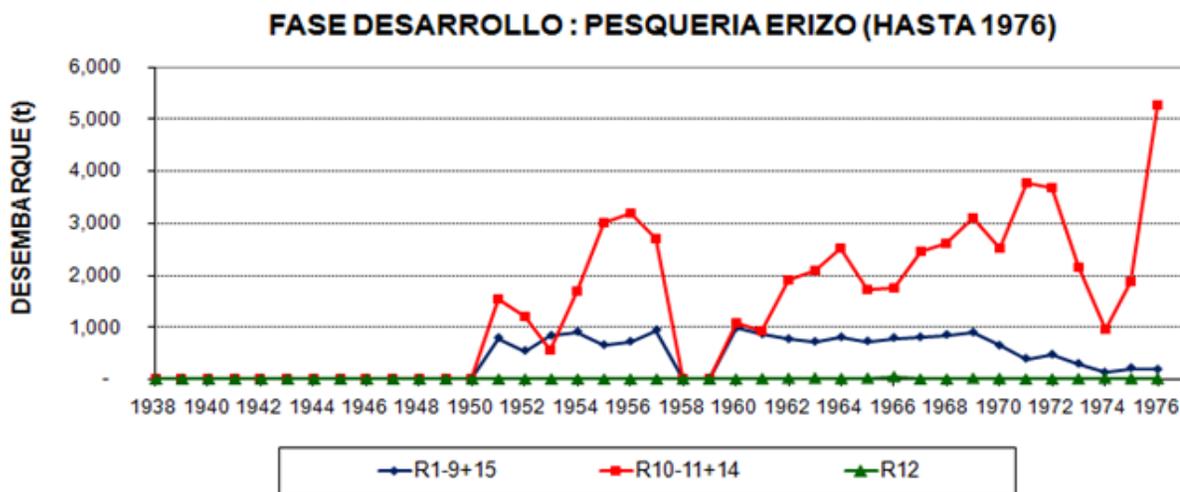


Figura 5. Desembarques zonales de erizo en la fase de desarrollo incipiente de la pesquería (Años 1938 a 1976).
Fuente: Div. Pesca y Caza del SAG, Ministerio de Agricultura, SERNAPesca, Ministerio de Economía.

Fase de Crecimiento (1977 - 1995)

La política económica de apertura hacia los mercados externos, incentivó las exportaciones, lo que se tradujo en esta pesquería en la incorporación de numerosos agentes privados a la actividad de procesamiento y exportación de este recurso. Esto se reflejó en el rápido crecimiento de los desembarques a una tasa promedio que alcanzó a 1.700 [t/año], generando una intensiva explotación del recurso en las principales áreas de pesca (i. e., X y XI Regiones).

Las primeras medidas de administración adoptadas en esta etapa por la recién constituida Subsecretaría de Pesca, consistieron en la reducción de la talla mínima de extracción, desde 10 cm (D.S. MINAGRI N° 1.548 / 1934) a 8 cm de diámetro sin púas (D.S. MINECON N° 494 / 1980) y el establecimiento de una veda biológica de carácter reproductivo entre la I y la XI Región, desde el 1° de noviembre y el 1° de marzo siguiente (D.S. MINECON N° 382 / 1981).

En este período, las capturas de erizo a nivel nacional se incrementaron rápidamente debido al aumento del esfuerzo de pesca, tanto por el ingreso de nuevos buzos como por la reorientación de pescadores artesanales desde otras pesquerías, alcanzándose el máximo del período, con 54.609 toneladas desembarcadas en 1995, donde la X y XI Regiones aportaron el 47% (Fig. 6).

Es notable el aporte al desembarque de la XII Región, a partir de 1993, superando por primera vez el desembarque agrupado anual de la X y XI Regiones.

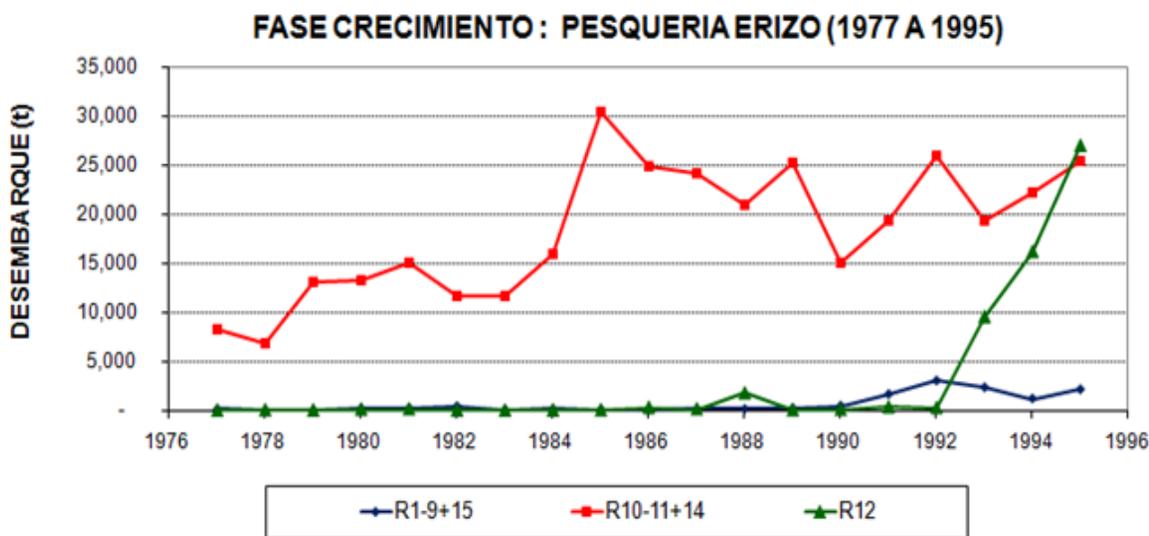


Figura 6. Desembarques zonales de erizo en la fase de crecimiento de la pesquería (años 1977 a 1995). Fuente: Div. Pesca y Caza del SAG, Ministerio de Agricultura, SERNAPesca, Ministerio de Economía.

Sin embargo, la actividad extractiva –que históricamente se realizaba en las áreas norte y noreste de la X Región desde mediados de la década del ochenta– fue desplazándose paulatinamente hacia el sur en busca de mejores rendimientos, centrándose en áreas de la XI Región. Las áreas de operación de la flota abarcaron rápidamente la zona de Isla Guafo y del Archipiélago de Guaitecas, aunque el principal puerto de desembarque de ésta continuó siendo Quellón, en la X Región.

Este particular hecho, llevó a que las estadísticas pesqueras –que históricamente se han basado en los centros de desembarque y no en los de captura– mostraran un repunte de los niveles de desembarque para la X Región, reflejando una situación aparentemente optimista en esta zona, pero enmascarando la sobrepesca y el creciente agotamiento del stock de la X Región ocurrida en este período, así como el paulatino reemplazo de las antiguas áreas de pesca por sectores en la XI Región, producto del masivo desplazamiento de la flota extractiva de la X Región hacia estas nuevas áreas de operación.

Por su parte, los desembarques promedio de la zona norte y central del país: I a VIII Región –que hasta antes de 1975 mantenían niveles cercanos a las 613 [t/año]– se incrementaron a 711 [t/año] en este período, explicado por incrementos puntuales de desembarques de la II, III y IV Regiones en los años 1992 y 1993.

En estas circunstancias, a inicios de 1985, la Subsecretaría de Pesca estableció una veda extractiva desde la I a la III Región hasta el 15 de enero de 1987 (D.S. N°336 / 1985), la que se

sumó a la veda extractiva del “loco” (*Concholepas concholepas*) –otro importante recurso de esa zona– situación que define las condiciones que determinaron la entrada a la siguiente fase de su desarrollo, como se describe a continuación.

En lo normativo, en 1986 se modifica nuevamente la talla mínima de primera captura, reduciéndola desde 8 cm (D.S. MINECON N°494 / 1980) a 7 cm de diámetro pero sin incluir las púas (D.S. MINECON N°144 / 1986) y a continuación, se modifica la veda reproductiva vigente entre la I y XI Regiones, estableciéndola definitivamente desde el 15 de octubre al 15 de enero del año siguiente (D.S. N°223 / 1986).

Fase de Plena explotación (1996 al presente)

Esta fase se caracteriza por dos hechos: 1) la consolidación de la sobreexplotación del recurso en sus áreas más tradicionales de pesca del país (i. e., X Región), 2) la declinación de los desembarques nacionales, a pesar de la incorporación de nuevas áreas de pesca en la zona austral más lejanas o periféricas, tanto en la XI como en la XII Regiones. Adicionalmente, ocurren dos fenómenos:

- *El resurgimiento relativo de la zona centro-norte como zona de pesca a partir de 1990, registrado principalmente en las regiones II, III y IV, y*
- *La disminución sostenida de los desembarques promedio anual de las regiones X y XI, a partir del año 2002 y la tendencia, aunque no estadísticamente significativa, de los desembarques de la XII Región.*

En esta fase –entre 1996 y 2008 – se registró un quiebre en la tendencia creciente de los desembarques nacionales de erizo registrados hasta 1995 (Fig. 7), con un claro descenso en los volúmenes desembarcados – desde 59 mil t en 2002 a 38 mil t en 2008 – reducción que significó un decremento de los desembarques a una tasa promedio de -2.600 [t/año] en ese período ($R^2= 0,71$; $\alpha=0,05$).

En términos de conservación, el descenso de las capturas se explica por la sobrepesca intensificada del recurso en sus áreas de distribución dentro de la X y XI Regiones, lo que produjo el agotamiento de la mayoría de los “bancos” más importantes del recurso en las áreas de pesca tradicionales del norte y noreste de esa región.

Cabe hacer notar que las características de distribución espacial y el comportamiento bentónico sedentario del erizo, explicaría que los incrementos del desembarque en algunos años se deban más bien, a la apertura de nuevas áreas de extracción, que a la rotación de áreas con reclutamientos exitosos en años anteriores, aunque esto último no puede ser descartado para algunas zonas de extracción, abandonadas por más de 3 o 4 años.

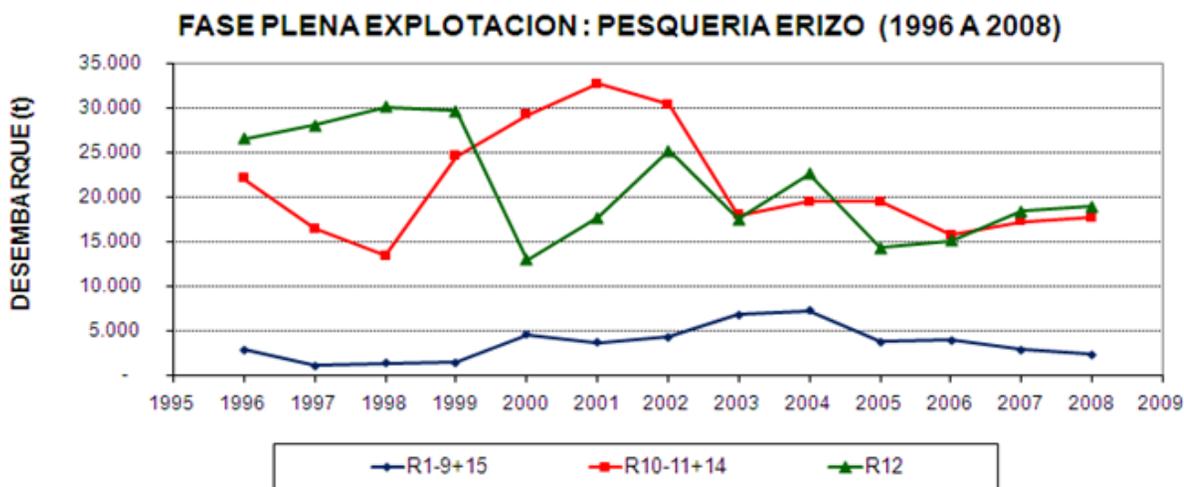


Figura 7. Desembarques zonales de erizo en la fase de plena explotación de la pesquería. Fuente: SERNAPesca.

Con la sobrepesca y agotamiento de los principales bancos de erizo de la X Región y la notoria reducción de los rendimientos en la XI Región, comienza a incrementarse la importancia relativa de otras zonas de pesca desde 1996 en adelante. Lo anterior se vio incentivado por el repunte de la demanda de erizo de Japón, que se reflejó en un incremento de desembarques nacionales y el consecuente crecimiento de las exportaciones de erizo fresco-refrigerado desde Chile a ese país.

Cabe señalar que durante 1994, la administración pesquera, por primera vez, establece una veda de tipo reproductiva para la XII Región (D. Ex. N°141 / 1994), para el período comprendido entre el 15 de agosto y 30 de noviembre de cada año. Sin embargo, las organizaciones de usuarios apelaron a la autoridad pesquera solicitando una reconsideración justificada en el reducido lapso entre la fecha de promulgación y la de aplicación. La administración pesquera accedió basándose en un criterio de gradualidad, modificando la aplicación de la veda reproductiva por el mes de noviembre en la XII Región y solo para 1994 (D. Ex. N°166 / 1994).

Al año siguiente, a raíz del denominado “terremoto blanco” que afectó a la zona sur y austral del país, nuevamente los usuarios de la XII Región solicitaron una modificación de la veda reproductiva del erizo fundamentándola en un paliativo a las consecuencias socioeconómicas derivadas de la crisis. La administración nuevamente accedió suspendiendo la aplicación de la veda en la zona comprendida entre el límite norte de la XII Región y el paralelo 52° S y acortando el período de vigencia al sur del paralelo precitado, a solo dos meses: desde el 1 de septiembre al 31 de octubre de 1995 (D. Ex. N°172 / 1995).

Entretanto, la Subsecretaría de Pesca planteó la necesidad de restringir el acceso a esta pesquería a nivel nacional, lo cual fue ampliamente respaldado por todos los Consejos Zonales del país (materializado en las Resoluciones N°29; N°537 y N°1.122, todas de 1995) cuya vigencia rigió hasta el 31 de diciembre de 1996. No obstante lo anterior, esta medida fue

suspendida entre los días 25 a 29 de septiembre de 1995 en la XII Región, bajo el argumento que habrían buzos en las áreas de pesca que no se habrían inscrito oportunamente por falta de información. Posteriormente, la restricción del acceso a nivel nacional se prorrogó esta vez por un plazo de cuatro años (Resolución N°2.162 del 30/Diciembre/1996), medida que rigió hasta el 31 de diciembre del 2004 y que fue prorrogada hasta el 31 de diciembre de este año (Resolución N°3.631 del 23/Diciembre/2004).

Durante toda esta fase de la pesquería, en la XII Región se ha detectado una sistemática trasgresión de esta norma, reflejada en la inmigración de un cuantioso contingente de buzos mariscadores que son atraídos por agentes pesqueros que operan en esa región (principalmente desde las regiones IV, VIII, X y XI), amparado en la escasas posibilidades de control directo de la extensa zona geográfica que actualmente abarcan las áreas de pesca en esa región.

Durante el año 1999 se modificó la extensión de la veda biológica de carácter reproductivo para la XII Región –originalmente desde el 15 de agosto al 30 de noviembre– extendiéndola hasta el 15 de marzo del año siguiente, con el objetivo de proteger el desove y el proceso de asentamiento al bentos de las larvas metamórficas (D. Ex. N°275 de 07/Julio/1999).

Sin embargo, en forma simultánea, nuevamente los usuarios de la XII Región aludieron causales de naturaleza socioeconómica (la llamada “crisis asiática”) para solicitar a la autoridad pesquera que hiciera una excepción de la norma durante 1999, a lo que se accedió extendiendo el período extractivo hasta el 10 de septiembre e incluyendo 20 días de pesca en diciembre de 1999 (desde el 3 al 23), lo cual se materializó en el D. Ex. N°314 del 10/Agosto/1999).

A partir del año 2000, la administración pesquera diseñó y formuló diversas medidas de administración tendientes a prevenir un colapso de la actividad pesquera. En primer lugar se suspendieron las inscripciones en el Registro Pesquero Artesanal en el recurso, a partir del 1 de enero de 2000 y hasta el 31 de diciembre de 2004.(D.Ex. N° 2.615 de 06/Enero/2000). En la XII Región se autorizó una cuota de extracción de 6,5 millones de unidades y se suspende la veda biológica para el mes de diciembre de ese año (D.Ex. N° 381, 02/Diciembre/2000). En el año 2001 se prohíbe durante el período de veda, la comercialización, transporte, proceso y almacenamiento del erizo, junto con la veda biológica rutinaria (D.Ex. N° 439 de 02/Enero/2001).

La crisis de la pesquería en las regiones X y XI

Entre los años 2000 y 2001 se gestó en la XI Región una creciente oposición a las consuetudinarias actividades extractivas realizada por los pescadores artesanales de la X Región en aguas de la XI Región, que a esa fecha no habían sido autorizadas por la Subsecretaría de Pesca.

En consideración a la importancia y características de la pesquería en esa zona, la Subsecretaría de Pesca mediante Resolución N° 1.783 del 24/Agosto/2001, autorizó la extensión de la operación de los buzos de ambas regiones en áreas de la región contiguas, basada la práctica histórica de las flotas de la XI Región que desembarcan sus capturas bentónicas en Quellón (principalmente desde Melinka y alrededores), así como las actividades extractivas de la flota de la X Región en áreas de la XI Región.

Sin embargo, los pescadores de esta última región, apoyados por sus representantes, impugnaron esta Resolución de la Subsecretaría de Pesca, mediante un recurso de protección en contra de esta medida, con el argumento que estos recursos no se encuentran en cantidades suficientes para soportar la explotación de ambas flotas. Esta acción judicial fue acogida por la Corte de Apelaciones de Valparaíso, que dictó una orden de no innovar suspendiendo las labores extractivas de la flota de la X Región en aguas de la XI Región, lo que generó un grave perjuicio a la principal actividad extractiva y de elaboración de este recurso en estas regiones, que derivó en movilizaciones en las localidades más afectadas.

Esta situación llevó a los Gobiernos Regionales y a la Subsecretaría de Pesca a intentar buscar soluciones de consenso entre las partes, lo que se resolvió, definitivamente, en una reunión extraordinaria en el Palacio de La Moneda el día 4 de octubre del 2001. Concurrieron a avalar este acuerdo el Subsecretario del Interior; don Jorge Correa Sutil, el Subsecretario de Pesca, don Felipe Sandoval Precht, el Intendente de la X Región, don Carlos Tudela Aroca, la Intendenta (S) de la XI Región, doña Rocío Gallardo España, el Presidente FEPEBU XI Región, don Guillermo Flores Dauros, el Presidente Sindicato Puerto Aysén, don Misael Ruiz Rivera, el Presidente Sindicato Calbuco Caleta El Rosario, don Jorge Guerrero Toledo, el Presidente Sindicato N° 1 de Quellón, don Marcos Salas Biolley y José Cheuquemán Teiguel, Secretario Sindicato San Pedro Quellón.

La materialización legal del acuerdo se logró mediante la promulgación de la Resolución de Subsecretaría de Pesca N° 2.118 del 05/10/2001, que reemplaza a la N° 1.783 y en su articulado resuelve extender a contar de la fecha de promulgación y hasta el 30 de noviembre del año 2002, la operación de la flota de la X Región en las áreas contiguas, específicamente sobre los recursos Erizo, Almeja, Chorito, Culengue, Cholga, Luga Roja y Luga Negra. Se establece que el área de operación autorizada para los pescadores provenientes de la X Región será toda la XI Región, con excepción del margen costero comprendido entre Raúl Marín Balmaceda por el norte, hasta la cuadra de Puerto Aysén, teniendo como límite oeste el canal Moraleda. El área de exclusión incluye las Islas Huichas. El acuerdo se condiciona al desistimiento de los recursos de protección interpuestos por don Anselmo Sule Candia y Leopoldo Sánchez Grunert, por una parte, y por don Antonio Horvath Kiss, ante la Ilustre Corte de Apelaciones de Valparaíso, ambos en contra de la Resolución N° 1783 del 24 de Agosto de 2001, de la Subsecretaría de Pesca.

Conforme al Acuerdo de La Moneda, esta resolución también limita el número de buzos autorizados (1.600 buzos de la X Región), restringe el esfuerzo diario (no superar un promedio mensual de 500 buzos/día) y establece una operatoria para el ingreso de pescadores a las áreas de extracción, dejando como puertos operativos a los de Quellón en la X Región y al de Melinka en la XI Región. Esta última resolución fue nuevamente recurrida de amparo por el Sindicato de Buzos de Melinka.

Posteriormente, mediante la Resolución de la Subsecretaría de Pesca N° 2.202 de 16/Octubre/2001, se modifica la Resolución N° 2.118 / 2001, en el sentido de precisar la forma de calcular el límite diario de 15.000 [buzos/día]. Además, se establece que la caja a que se hace referencia en el acuerdo y en las resoluciones precedentes, corresponde a una de 12 kilos y las mallas a una capacidad de 40 kilos. En base a esta resolución, la operación máxima diaria por buzo en las áreas contiguas para el recurso erizo es de 600 kilos y de 400 kilos para los demás recursos bentónicos.

Posteriormente, el 18 de octubre del 2001 se dicta la Resolución N° 2.221 de la Subsecretaría de Pesca, con el objeto de modificar nuevamente la Resolución N° 2.118 en el sentido de entregar la facultad al Servicio Nacional de Pesca de designar a otro puerto dentro de la X o XI Regiones para el registro de embarcaciones y buzos mariscadores.

Junto con lo anterior, la Subsecretaría de Pesca propuso que las partes interesadas en el problema abordaran las materias de fondo de este Acuerdo formulando un Plan de Manejo (en primera instancia solo para el recurso erizo). Por su parte, se definió que una agencia operadora independiente de los gobiernos regionales (Aysén Consultores Ltda.) implementara una Pesca de Investigación sobre este el recurso en la zona definida como área de operación de la Zona Contigua (ZC), con el fin de operativizar el mandato del Acuerdo, en términos de controlar tanto el acceso de las flotas y buzos a las áreas definidas en Zona Contigua. Además, esta ejecutora debería llevar el registro de cada uno de los buzos y embarcaciones que realizaran operaciones en la ZC, contabilizando todos los desembarques de erizo provenientes de esa zona. Los términos técnicos de referencia de esta propuesta fueron analizadas y discutidas por las organizaciones de pescadores artesanales, agrupaciones de empresarios y autoridades sectoriales, quienes la aceptaron con algunas modificaciones, lo que fue finalmente perfeccionado y corregido por la Subsecretaría de Pesca.

Mediante la Resolución N°616 de 21/Marzo/ 2002, la Subsecretaria de Pesca aprobó los Términos Técnicos de Referencia del proyecto "*Localización, prospección y estructura de talla del recurso erizo (Loxechinus albus, Molina, 1782), racionalización y control del esfuerzo de pesca artesanal y control de los desembarques en aguas interiores de la X y XI Regiones*".

El siguiente año, en virtud de la evaluación favorable de las partes a la marcha de la Pesca de Investigación y los resultados operacionales de la misma, se aceptó prorrogar la autorización de extensión de la operación de los pescadores a la Región Contigua, hasta el 30 de noviembre de

2004 y que se promulgó mediante la Resolución SUBPESCA N° 2740 de 26/Noviembre/ 2002, básicamente en los mismos términos anteriores. Por su parte, la ejecutora de la Pesca de Investigación fue perfeccionando sus procedimientos de control y registro, levantando información más detallada de la actividad² a través de los tres años de operación hasta el presente.

Paralelamente, la Subsecretaría de Pesca y la Dirección Zonal de Pesca de la IV Zona (Regiones X y XI) impulsaron la constitución de una Mesa de Trabajo para la elaboración del Plan de Manejo de la Pesquería de Erizo (MT-PME), y se financió un estudio encargado a la Universidad Austral, para constituir un Grupo Técnico Asesor (GTA) de la MT-PME, con el fin de colaborar en los aspectos científicos y técnicos relacionados con el Plan de Manejo.

El trabajo del GTA concluyó a fines del 2003 con la elaboración de un documento conteniendo los objetivos, metas y acciones de manejo recomendadas por la MT-PME, que fue distribuido a las partes y elevado a la Subsecretaría de Pesca y a la Dirección Zonal de Pesca IV Zona (DZP-IV) para su respectivo sancionamiento. No obstante lo anterior, las gestiones de la DZP-IV se vieron entrabadas por la falta de quórum al momento de votar la aprobación del Plan de Manejo. Actualmente, el plan está completamente vigente.

El resurgimiento de la pesquería de la XII Región

Luego de la declinación de la actividad de la pesquería de erizo en la XII Región hacia el 2001, se observan fuertes fluctuaciones de los desembarques anuales el 2002 y 2004, superando el umbral de las 20 mil toneladas anuales de desembarques registrados (Fig. 7).

Al mismo tiempo, la Dirección Zonal de Pesca de la V Zona (XII Región, DZP-V) y la Subsecretaría inician en el 2003 el desarrollo de acciones orientadas al ordenamiento de la pesquería mediante un par de estudios secuenciales para el diseño de un sistema de monitoreo del esfuerzo y de las actividades extractivas de la pesquería³, con el fin de recabar toda la información relevante de los operadores y su actividad sobre este recurso. Los principales centros de desembarque en esta región son: Punta Arenas, Puerto Natales y Bahía Buena y congregan la actividad pesquera de 170 lugares de extracción o procedencias de desembarque, aunque el 60% de las capturas provino de sólo un 15% de estos lugares. Los porcentajes del desembarque que presentan individuos de talla inferior a la legal alcanzaron a 17,4% del total desembarcado, comparado con el 66,5% registrado para el puerto de Quellón (principal puerto ericero de la X Región) en el año 2004. La fase II del proyecto de monitoreo confirmó como

² Informando a las partes interesadas a tiempo real, mediante acceso directo y codificado a su página web, la que contiene todas las estadísticas y los registros de la actividad actualizados.

³ Estudio FIP 2003-16 (fase I) y FIP 2004-15, denominados *Monitoreo biológico-pesquero del recurso erizo en la XII Región*.

principales, los mismos puertos de desembarque y determinó nuevamente que el 60% del desembarque provino de sólo 13% del total de 195 áreas de extracción en la XII Región.

Los estudios realizados pusieron de manifiesto la necesidad de mantener sistemas de monitoreo asociados a planes de manejo con objetivos pesqueros definidos, participativos y verificables, destinados a lograr la sustentabilidad de la pesquería en la última zona austral de distribución biogeográfica del erizo.

Todo lo anterior se produce en un contexto en que la administración se encuentra enfocada a perfeccionar el marco legal para el manejo de las pesquerías nacionales, basado en las lecciones aprendidas en más de una década de aplicación del actual texto legal. Esto se ha reflejado en la proposición de nuevos instrumentos de ordenamiento artesanal –el Régimen Artesanal de Extracción, RAE– y el perfeccionamiento de mecanismos de regulación ya existentes, tales como el Reglamento del Régimen de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), cuyo proceso aún no ha finalizado en su trámite en el legislativo.

Tendencia actual de la pesquería

La pesquería del erizo se encuentra actualmente completamente desarrollada, desde un punto de vista espacial, pesquero y de mercado, lo cual caracteriza a un estado de plena explotación. La incorporación de nuevas unidades de extracción (botes, lanchas, faenas) probablemente no generarán un incremento de la rentabilidad individual por buzo, ni total por región. Los desembarques en los tres últimos años (2005 al 2008) han mostrado una estabilización en términos de biomasa desembarcada a nivel de la X y XI Regiones, fluctuando levemente alrededor de 16.887 t \pm 580 t (promedio anual \pm error estándar) e incluso un leve incremento a nivel de la XII Región, a razón de 1.900 toneladas por año. En el resto del país, los desembarques acumulados de las regiones XV a la IX muestran un decrecimiento, también moderado, de -830 toneladas por año, alcanzado los niveles de hace una década.

La estratificación espacial de los desembarques en la zona norte muestra que la II región de Antofagasta muestra el 66,7% de la concentración del desembarque en la última década, seguida de la I Región de Tarapacá y la XV de Arica y Parinacota (Tabla 3).

La I Región de Tarapacá muestra en la última década el máximo desembarque en el año 2004 y un declive posterior hasta el año 2008, donde se observa un mínimo, posteriormente el desembarque aumenta hasta alcanzar un máximo el año 2009 (Tabla 3).

La II Región de Antofagasta en igual década, el máximo desembarque se observó en el año 2003, año a partir del cual comienza una disminución hasta su más bajo nivel en el año 2009, con 107 ton (Tabla 3).

Tabla 3. Desembarque artesanal (t), por región, recurso erizo (1999–2009, Fuente: Sernapesca).

Año	Región			Total General
	XV	I	II	
2000	0	117	3.270	3.387
2001	0	1.762	2.697	4.459
2002	0	688	2.416	3.104
2003	0	792	5.083	5.875
2004	0	1.738	4.600	6.338
2005	0	914	1.646	2.560
2006	0	1.630	1.000	2.630
2007	22	1.042	1.104	2.168
2008	15	751	281	1.047
2009	103	1.536	107	1.746
Total	140	10.970	22.204	33.314
%	0,4%	32,9%	66,7%	100,0%

Existe evidencia que la estructura de talla del desembarque a través del tiempo, en las regiones X, XI y XII ha venido disminuyendo, en términos del valor de la mediana (valor más representativo como parámetro de tendencia central que el promedio), tal como se muestra en la Fig. 8, y se resume en la Tabla 4. En las regiones australes (X y XI) la mediana cae alrededor de 8 y 6 mm respectivamente, mientras que en la XV Región, el valor de este estadígrafo se mantiene. Este fenómeno a nivel de la zona sur, obedece a que la industria ericera requiere de ejemplares de tallas inferiores a 90 cm, para lograr un producto de óptima calidad. Esto ha generado a que la pesquería seleccione ejemplares de crecimiento más rápido, dejando escapar proporcionalmente más ejemplares que poseen crecimiento más lento, haciendo que a edades más viejas los ejemplares tengan menores tallas, lo que se conoce como fenómeno de Lee (Ricker, 1975).

Tabla 4. Valor de la mediana de la estructura de talla del desembarque anual de tres regiones para tres años diferentes.

AÑO	MEDIANA DE LA TALLA DEL DESEMBARQUE (mm)		
	XV R	X R	XI R
2001	83,45	80,45	68,45
2006	83,00	73,45	65,00
2008	84,00	72,00	65,00

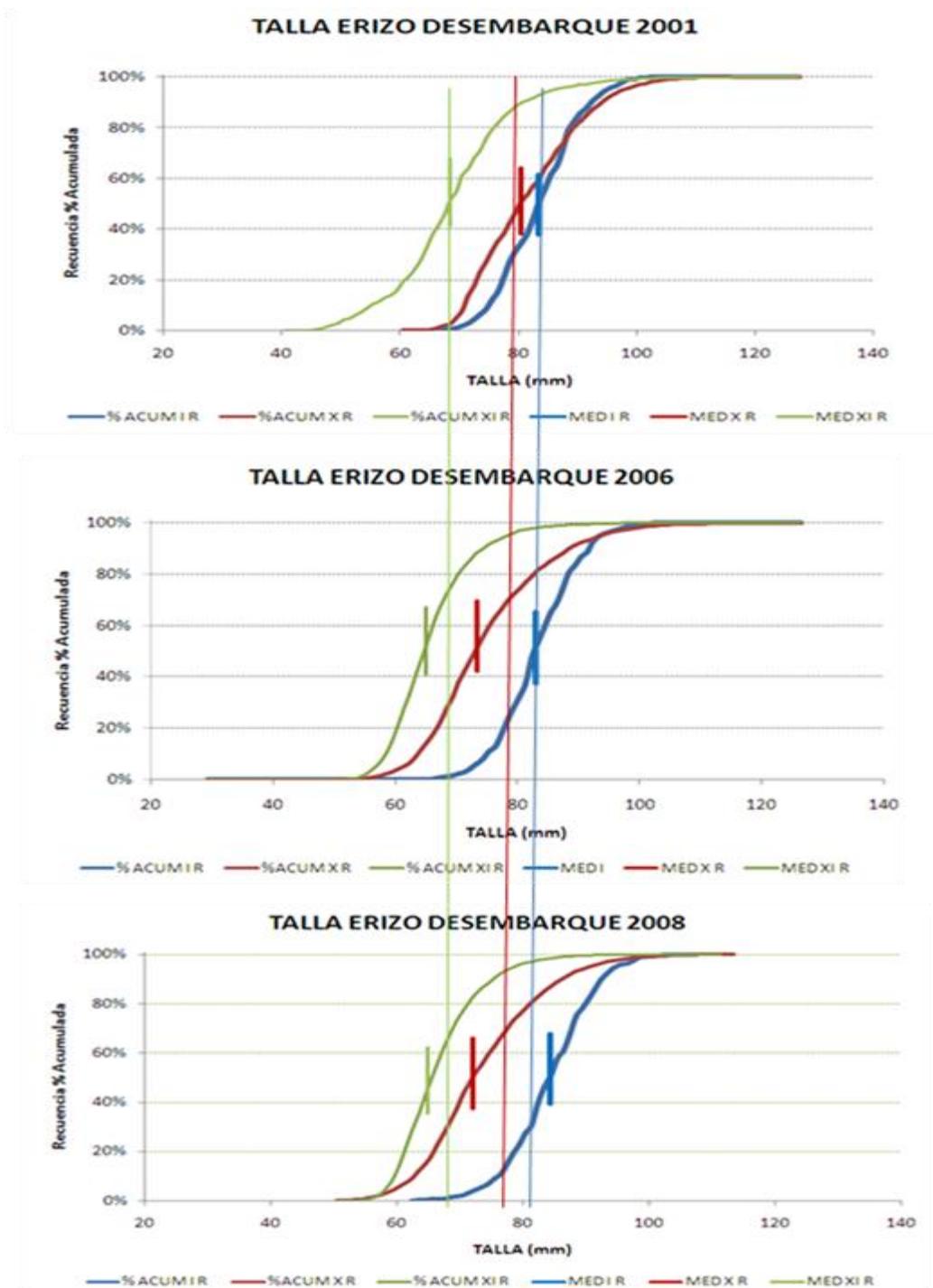


Figura 8. Estructura de tallas en términos de frecuencia acumulada porcentual anual, para tres regiones del país en tres años diferentes. Las líneas verticales cortas corresponden a los estadígrafos de la mediana de la talla. Las líneas verticales largas marcan los valores de la mediana de la talla para el año 2001 y sirve como referencia para compararla en los años 2006 y 2008. Fuente IFOP.

La estructura de talla del desembarque, muestra además, diferencias geográficas que derivan de los distintos mercados a los que se dirigen los productos procesados del erizo. La pesquería de la zona sur austral tiene como mercado de destino, principalmente, el mercado internacional y específicamente, el de Japón, con productos elaborados en fresco, conserva y congelado, los cuales requieren erizos con lenguas de tamaño estandar no superiores a 7 cm. En cambio, en la zona norte y centro de Chile, se destina el desembarque al mercado interno de producto fresco (con testa para vender a nivel local) o lenguas frescas-refrigeradas (para venta en restaurantes y hoteles de grandes ciudades), comercializando individuos de 70 mm o más.

3.2.3. Esfuerzo

Las características de las pesquerías artesanales bentónicas en nuestro país hacen complejo el registro directo de esta variable, considerando la modalidad informal de la actividad económica de estos agentes y la insuficiente cobertura del sistema de muestreo de la actividad extractiva.

Estas características de la pesquería y las bajas exigencias aplicadas al subsector artesanal por parte de las instancias de control correspondientes llevaron a que el esfuerzo real ejercido sobre este recurso sea mayor al nominal registrado en varias regiones del país (particularmente en la X, XI y XII Regiones).

Por su parte, los mecanismos establecidos por la Ley y sus reglamentos han evidenciado ser inadecuados para lograr los objetivos de limitación del acceso al recurso a nivel artesanal⁴, a lo cual se suma la baja fiscalización de las actividades pesqueras (tanto en zona de pesca como en los puntos de desembarque).

La concurrencia de estos factores ha generado la oportunidad requerida por algunos agentes ligados al sector para promover la incorporación de contingentes de agentes extractivos paralelos a la explotación de este recurso, lo que va en detrimento de su conservación y de los buzos mariscadores artesanales que sí han cumplido correctamente con todas las formalidades exigidas por la administración pesquera.

En subsidio de lo anterior, se presenta el esfuerzo nominal, medido como el número de buzos mariscadores artesanales debidamente inscritos en el Registro de Pescadores Artesanales (RPA) que lleva el SERNAPesca.

En la actualidad hay 857 inscripciones en el RPA del recurso erizo, entre la Región de Arica y Parinacota, y la Región de Antofagasta distribuidas en las categorías de buzo (BM) y recolector de orilla, alguero o buzo apnea (RO) (Tabla 5). Cabe señalar que una persona

⁴ Por ejemplo, la acreditación de domicilio del pescador mediante la exigencia de un Certificado de Residencia es más propio de trabajadores de ciudad, que de pescadores que viven en zonas rurales o practican el nomadismo durante gran parte del año, habitando en las propias embarcaciones, o estableciendo campamentos en lugares cercanos a sus áreas de pesca. Esta situación es muy común en regiones como la X, XI y XII, donde las áreas de pesca ("faenas") suelen distar decenas de horas de navegación del puerto o ciudad más próxima.

puede estar inscrita en más de una categoría. El mayor número de inscripciones se encuentra en la región de Antofagasta siendo la categoría BM la más importante.

Tabla 5. Inscripción Recurso Erizo en el RPA, por categoría y Región, Zona Norte (Fuente: Servicio Nacional de Pesca).

REGIÓN	BUZO MARISCADOR	RECOLECTOR DE ORILLA, ALGUERO O BUZO APNEA	TOTAL
Arica y Parinacota	47	23	70
Tarapacá	140	22	162
Antofagasta	480	145	625
TOTAL	667	190	857

El número de inscripciones que se encuentran en lista de espera del recurso erizo asciende a 2.535 registros en las regiones de la zona norte, con el mayor número concentrado en la Región de Antofagasta. La categoría que concentra el mayor número de inscripciones en espera, es la de RO con 1.179 registros (Tabla 6). Cabe señalar que una persona puede estar inscrita en dos o más categorías.

Tabla 6. Inscripción Recurso Erizo en la lista de espera del RPA al 26 de julio de 2011, por categoría y Región (Fuente: Servicio Nacional de Pesca).

REGIÓN	BUZO MARISCADOR	RECOLECTOR DE ORILLA, ALGUERO O BUZO APNEA	TOTAL
Arica y Parinacota	96	11	107
Tarapacá	235	981	1.216
Antofagasta	33	1.179	1.212
TOTAL	364	2.171	2.535

3.2.4. Rendimientos

Dada su dependencia de la información de captura y esfuerzo, los rendimientos de pesca – medidos como [Nº de erizos/hora de buceo]– son estimados en forma indirecta (mediante una encuesta directa al buzo), información que se valida mediante los sistemas de registro y control de las Pescas de Investigación que están en ejecución en algunas regiones del país.

Por otra parte, no se dispone de estimados confiables de los rendimientos de captura (captura por unidad de esfuerzo, *cpue*), o de la relación materia prima a productos, debido al desconocimiento de los niveles de descarte de recurso en área de pesca⁵, y también por la inadecuada manipulación de la captura (transporte a granel entre zona de pesca y el punto de desembarque⁶), la carencia de mediciones (pesaje) y registro de la materia prima en los puntos de desembarque⁷, y por la predominancia en las regiones con mayor abundancia del recurso (e. g. X, XI y XII Regiones).

A pesar de los sesgos que presentan los datos de rendimiento en este tipo de pesquerías y su inutilidad para estimar niveles de abundancia de los bancos naturales, permiten formarse una idea de la eficiencia de la operación de la flota de botes. Tomando como ejemplo significativo las tres procedencias más importantes del Puerto de Quellón en la X Región: Isla Laitec, Isla Guapiquilan e Isla San Pedro, en una serie histórica del 2002 a 2008, se aprecia que los rendimientos fluctúan entre los 27 y 190 kg/hora-buzo como promedio mensual, estando centrada la moda en los 65 kg/hora.buzo (Fig. 9).

3.2.5. Exportaciones

El análisis de la evolución del proceso exportador de los productos elaborados del erizo muestra, en lo que a volumen exportado se refiere, la misma tendencia del desembarque, lo que da la idea que la oferta no satura la demanda en ningún período de la serie analizada. Hasta el año 2003, el valor total de la exportación siguió la tendencia de los volúmenes exportados, pero a partir del 2004, los valores de exportación se desacoplan del volumen exportado, probablemente debido a un aumento en el precio de exportación, tal como lo corrobora la tendencia de precios de exportación de congelado y conserva (los dos principales procesos de elaboración del recurso). El año 2002, la exportación en volumen alcanza su máximo histórico con 5.000 toneladas, las cuales generaron divisas por más de US\$ 60 millones (Fig. 10).

Si se considera el volumen y valor de exportación desagregado por las cuatro líneas de elaboración, se observa que el producto se exporta principalmente congelado, en conserva y fresco refrigerado. Prácticamente, el producto salado dejó de ser registrado en las estadísticas de FAO. En términos de tendencia, los volúmenes de exportación, en las líneas de congelado y fresco-refrigerado, crecieron hasta el año 2002, mientras que la conserva lo hizo hasta el año 1992 (Fig. 12). Luego se verifica una disminución general de los volúmenes exportados, tendencia que es similar y explicada por los desembarques en el mismo período.

⁵ Este descarte primario se realiza en el área de pesca y se origina en la exigencia de cumplir con el color que impone el mercado oriental, que lleva a las empresas procesadoras a descartar (no cancelar) la captura que está fuera de los estándares requeridos (el llamado "rechazo" de la captura).

⁶ Estimado por los mismos usuarios entre un 5% y 15% del desembarque total de recurso en el caso de la XII Región.

⁷ Los desembarques son registrados por SERNAPesca en base a los registros de ingreso de materia prima a planta que informa la misma industria procesadora, la que no informa el descarte de recurso que se produce en esa primera fase de elaboración de este recurso.

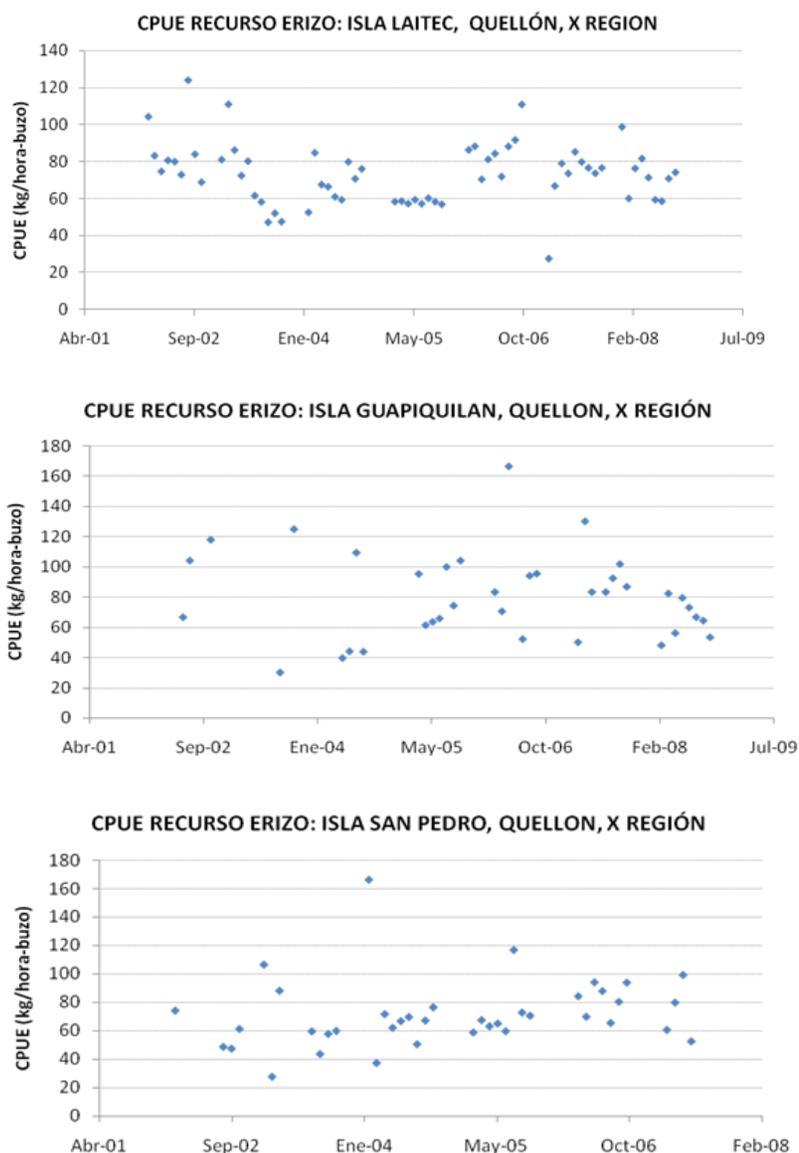


Figura 9. Rendimiento medido como kilogramos por hora de buceo para tres procedencias principales del puerto de Quellón, X Región entre los años 2002 y 2008. Fuente: IFOP.

En este último quinquenio (2002-2007), la línea de congelado ha mantenido su nivel de importancia -en torno al 50% del valor exportado- con una mantención del precio, en torno a los US\$ 19,2 / Kg (Fig. 12). El producto más valorado ha sido el fresco-refrigerado, el cual alcanzó precios promedio de exportación en este período, de US\$ 25,7 / Kg, seguido de la conserva con valores de US\$ 21,4 / Kg.



Figura 10. Volumen y valor total nacional de exportación del recurso erizo en términos anuales, independiente del proceso de elaboración. Fuente FAO.

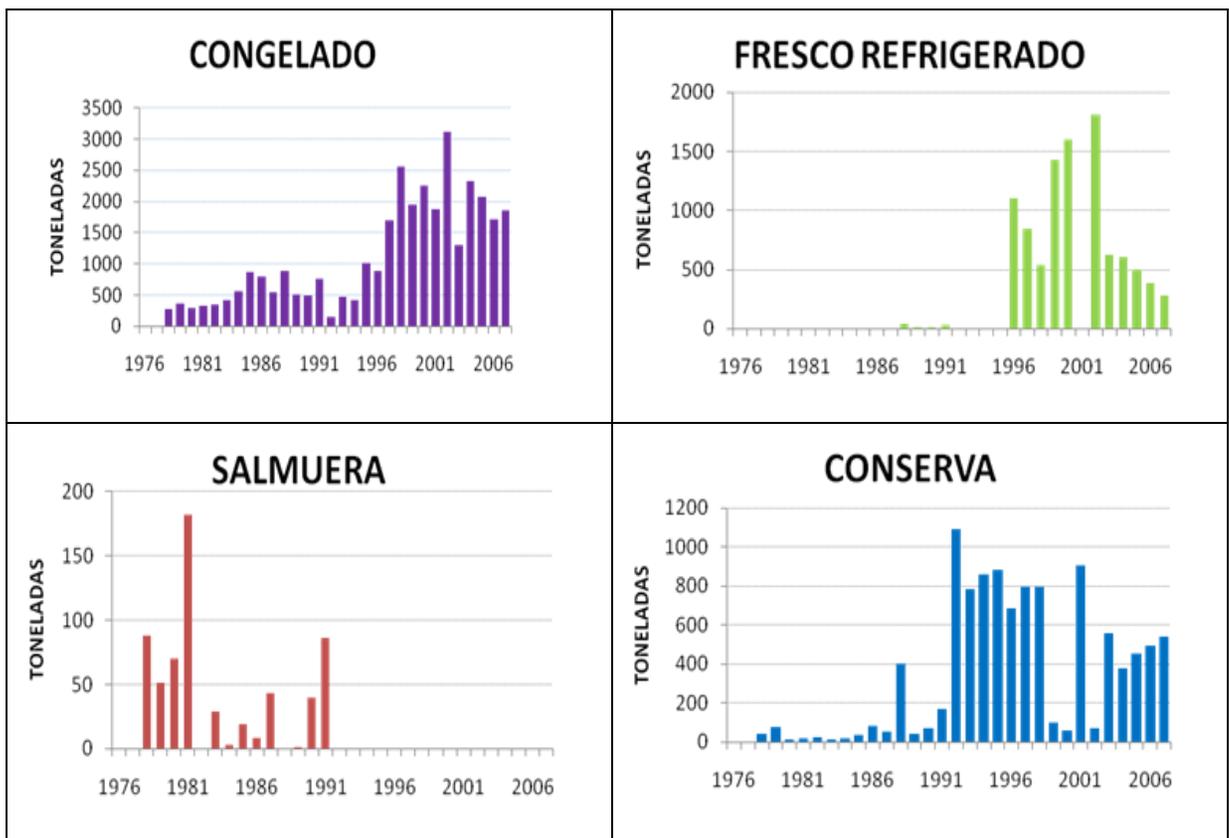


Figura 11. Volumen total nacional de exportación del recurso erizo en términos anuales, por proceso de elaboración. Fuente FAO.

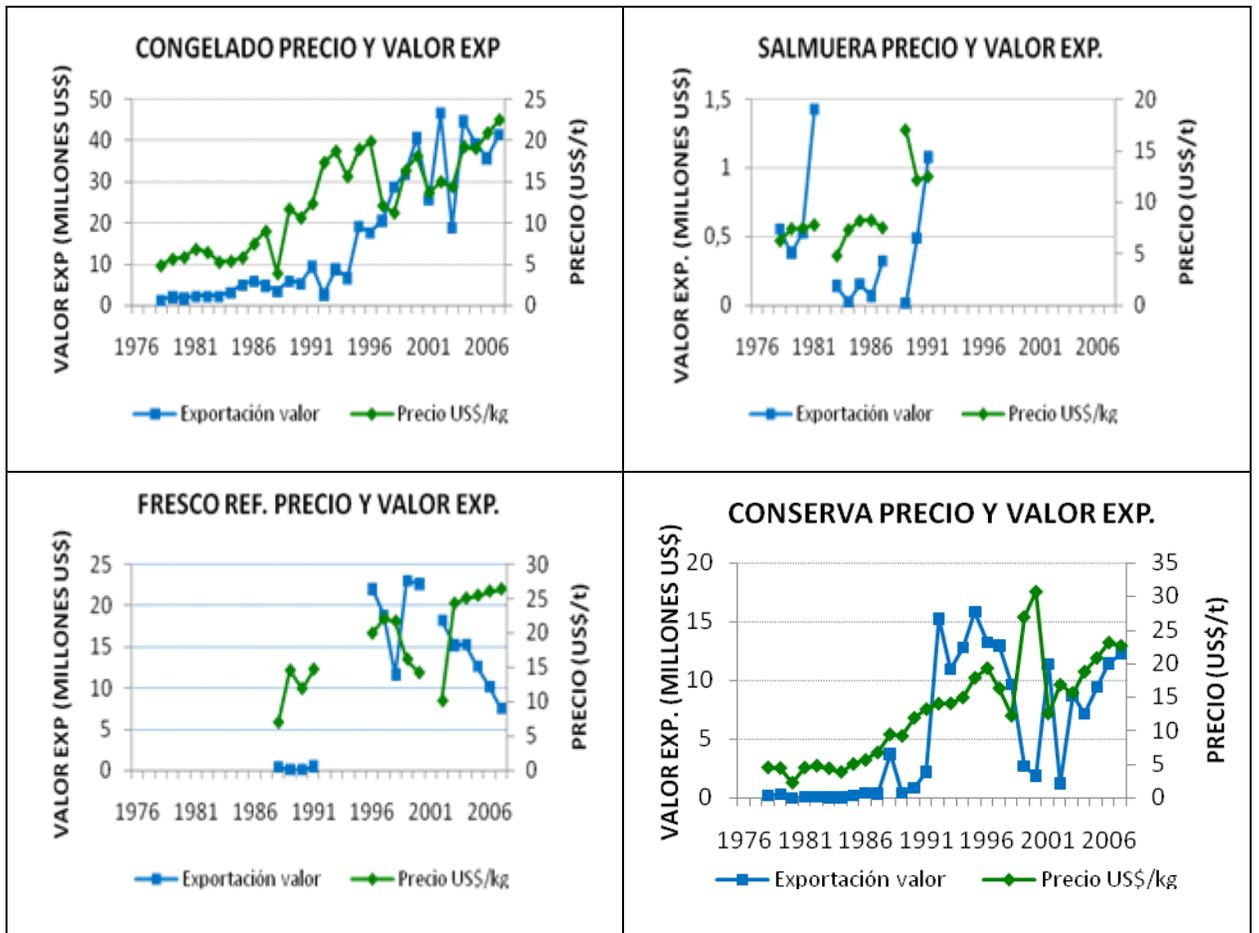


Figura 12. Valor (US\$) y Precio (US\$ por kilo exportado) del recurso erizo en términos anuales, por proceso de elaboración. Fuente FAO.

En general, debe mencionarse que a pesar de la disminución en la demanda y precios que representó el mercado japonés durante 1998 (producto de la situación macroeconómica que afectó temporalmente a esa nación), y luego de un período de aumento hasta el año 2007, es factible que la actual crisis económica proporcione señales de disminución de la demanda durante 2009 y 2010. Se estima que la demanda por los productos derivados de este recurso tenderán a incrementar en el futuro, particularmente si se mantiene una relación comercial más directa con Japón, en vez de la intermediación de EEUU en este mercado. Existe evidencia que algunos stock de recursos comercialmente similares al erizo chileno, como el erizo de EEUU (*Strongylocentrotus sp.*) han mostrado signos de problemas en su conservación, lo cual hace presumir que en el mediano plazo se reducirá la oferta internacional de ese país (N. Andrew, *com. pers.*), lo cual podría representar un mejor precio para la oferta nacional.

3.2.6. Valorización de los desembarques

La información de precios playa disponible señala que el recurso erizo ha incrementado en términos promedio, su precio playa en torno a los \$299/Kg (Tabla 7), lo que se traduce en un valor de primera transacción para la pesquería de US\$ 23,8 millones para 2008.

En cuanto a la distribución de la renta de la pesquería - en términos de ingresos brutos⁸- se estima que el agente exportador percibe ingresos 2,5 veces mayores que el extractivo, manteniéndose la situación histórica observada en esta pesquería.

Tabla 7. Precio ponderados promedio mensuales del recurso erizo en muelle (\$/kg) para dos puertos principales de la X y XI Regiones, en 2008. Fuente: IFOP.

Año 2008	QUELLON	MELINKA
	PRECIO \$/kg	PRECIO \$/kg
ENERO	469	-
FEBRERO	482	-
MARZO	287	-
ABRIL	282	154
MAYO	340	153
JUNIO	385	150
JULIO	467	152
AGOSTO	484	149
SEPT.	615	152
OCT.	-	181
NOV.	-	185
DIC.	-	-

⁸ No considera los costos de los agentes involucrados.

4. ANALISIS

El análisis del desembarque del primer semestre del año 2011 en la **Región de Arica y Parinacota**, da como resultado que 21 BM y 3 RO desembarcaron Erizo. En la región, 46 personas están autorizadas para efectuar actividad extractiva sobre el recurso erizo, por lo tanto, 22 inscritos no realizaron faenas extractivas en este periodo. No obstante lo anterior, se debe tener en cuenta que el análisis corresponde a un periodo de tiempo acotado no representando la operación de agentes extractivos en un horizonte de tiempo más amplio, en razón que estos actores no tienen la obligatoriedad de informar capturas según la normativa vigente.

De acuerdo a Sernapesca de la Región de Arica y Parinacota, se estima que existe un número aproximado de 24 personas (20% del total de inscritos en la pesquería) que no se encuentra con inscripción vigente en el RPA, y operan sobre el recurso en forma ilegal. Por otra parte, un grupo de 63 BM y 145 RO, inscritos en el RPA (pueden estar en ambas categorías), no tienen autorizado el recurso y se encuentran en lista de espera.

En la **Región de Tarapacá**, se estima que las personas que operan sobre el pulpo, también operan sobre el erizo y la lapa. Por lo tanto, tomando en cuenta los resultados de la pesca de investigación (Pinv) Res. Ex. N° 3510 de 2010 sobre el pulpo, en el cual se encontró que de las 159 pescadores que realizaron actividades extractivas sobre el recurso, el 43% de ellos estaban debidamente inscritos en el RPA del pulpo (Vargas *et al.*, 2011), se estima que 91 personas inscritas en el RPA de la región no ejercieron actividades extractivas durante ese periodo.

En el caso de la **Región de Antofagasta**, la situación es más particular. De acuerdo a Sernapesca, en la actualidad, una de las actividades pesqueras extractivas más relevantes es la explotación de recursos bentónicos mediante buceo, ya sea apnea o hooka. Según el RPA, a diciembre de 2010, se registran 2.226 buzos de los cuales 1.442 (65%) pertenecen a la categoría de RO y 784 (35%) corresponden a BM.

De acuerdo a Sernapesca Región de Antofagasta, en agosto de 2009, se aplicó el mecanismo de reemplazo de vacantes en la Región de Antofagasta, para los recursos erizo, lapa, locate, almeja, cholga y pulpo, en la categoría buzo mariscador. No obstante, y considerando las personas fallecidas, la aplicación de dicha medida no fue efectiva para los RO, ya que el número de vacantes disponibles no permitió aplicar dicho mecanismo, lo que generó una lista de espera de buzos orilleros, que efectivamente participan en la actividad extractiva.

El Programa Regional de Fiscalización e Inspección Pesquera, Sernapesca Antofagasta señala un máximo de 156 RO participantes de la actividad extractiva del pulpo, erizo y lapa

que se encontraban en una lista de espera entre los años 2004 y 2007, compuesta por 990 personas, lo que equivale al 15,8%. En la actualidad, hay 1.169 RO en la lista de espera, por lo que se estima que aproximadamente 185 personas realizan actividades extractivas no autorizadas.

Con los antecedentes expuestos es posible justificar la pertinencia de abrir el RPA en las categorías BM y RO en un porcentaje que no supere el número de personas que aún estando inscritas en el RPA no realizan actividades extractivas habitualmente y/o en un porcentaje que no supere el número de personas en lista de espera que aún no teniendo autorización, realizan actividades extractivas sobre el recurso.

Adicionalmente, se estima que el esfuerzo de pesca real no debería verse afectado si se cumplen los siguientes supuestos:

- 1) Un precio constante del recurso en el tiempo. Mientras el precio no suba no existiría incentivo para que aquellos agentes extractivos con RPA no habituales reorienten su esfuerzo al erizo.
- 2) Número constante de agentes extractivos con RPA no habituales en el tiempo. El aumento de agentes habituales por variables externas (por ejemplo precios) necesariamente aumenta el esfuerzo de pesca real. Esta variable es controlable siempre y cuando se apliquen mecanismos de salida del RPA (aplicación de caducidad).
- 3) Número constante de personas en lista de espera que no teniendo autorización, realizan actividades extractivas sobre el recurso. Esta variable es incontrolable dado que funciona al margen de la regulación. Un aumento de personas sin autorización para extraer el recurso, estén o no en la lista de espera, aumenta el esfuerzo de pesca real.

Por otro lado, es importante destacar que el recurso erizo se encuentra con suspensión en la inscripción del RPA desde el año 1996, generando un envejecimiento de las personas que ejercen la actividad extractiva, muchas de las cuales han derivado a otras actividades productivas (alguero) o han dejado de bucear por problemas de salud. Según el Primer Censo Pesquero y Acuicultor 2007-2008, el 50% de los usuarios se encuentran en el rango de edad entre 46 y 65 años, y solo un 10% entre los 18 y 30 años, principalmente recolectores de orilla, algueros o buzo apnea.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

De acuerdo al análisis realizado se concluye que:

- Existe un alto porcentaje de agentes extractivos con RPA que no registra operación en la pesquería (sobre el 45%). Por lo tanto, existirían excedentes productivos que no están siendo aprovechados, permitiendo el ingreso de nuevos actores a la pesquería.
- Existe un bajo porcentaje de personas en las listas de espera del recurso erizo que realiza actividades extractivas (entre 16% y 20%).
- El número de RO en lista de espera es superior al número de RO que tienen RPA.
- El envejecimiento del sector extractivo ha generado una disminución del esfuerzo real pero sin perder la inscripción en el RPA, manteniendo con ello el esfuerzo nominal.
- El estado de plena explotación se ha generado considerando el número de inscritos en el RPA del recurso, siendo este superior al esfuerzo real sobre la pesquería.
- Se deben establecer en el corto plazo mecanismos de salida del RPA mediante la aplicación de caducidades, según lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Por lo anteriormente expuesto, se recomienda permitir la inscripción en el RPA para el recurso erizo entre la XV y II regiones, en las siguientes cantidades y en las categorías que a continuación se indican:

- Región de Arica y Parinacota: 40 personas, las que podrán inscribirse en las categorías de BM y/o RO.
- Región de Tarapacá: 100 personas, las que podrán inscribirse en las categorías de BM y/o RO.
- Región de Antofagasta: 200 personas en la categoría de RO.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, Lee J.** 1977. *The Economics of Fisheries Management*. John Hopkins University Press. 214 p.
- Barahona, N.** and Jerez, G. 1998. La pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) en las regiones X a XII de Chile: 13 años de historia (1985–1997). In, *Resúmenes XIII Congreso de Ciencias del Mar de Chile, 1998*.
- Bay-Schmidt, E.** 1981. *Ciclo anual de reproducción del recurso erizo Loxechinus albus entre la X y XII Región*. Informe Final Universidad de Concepción de junio de 1981. 68 p.
- Bostford, L.W.,** Moloney, C.L., Largier, J.L. and Hastings, A. 1998. *Metapopulation dynamics of meroplanktonic invertebrates: the Dungeness crab (Cancer magister) as an example*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 125: 295–306.
- Bückle, F.,** Guisado, Ch., Tarifeño, E., Zuleta, A., Córdova, L. y C. Serrano. 1978. *Biological studies on the chilean sea urchin Loxechinus albus (M). (Echinodermata, Echinoidea). IV. Maturation cycle and seasonal biochemical changes in the gonad*. Ciencias Marinas (Mex.). 5 (1): 1–18.
- Castilla, J. C.** y R. Becerra. 1975. *The shellfisheries of Chile: An analysis of the statistics 1960–1973*. International Symposium of Coastal Upwelling Proceedings. Coquimbo, Chile. 61–90 p.
- Clark, Colin W.** 1985. *Bioeconomic Modelling and Fisheries Management*. Wiley-Interscience Publication. J. Wiley & Sons, Inc. 291 p.
- Galvez, M.** 1996. Evaluación indirecta del stock de erizo (*Loxechinus albus*) al sur del Estrecho de Magallanes (Chile), durante la temporada 1995. p. 254–286. En: Arana, P.(Ed.). Análisis de la pesquería y evaluación del stock del erizo (*Loxechinus albus*), explotado en la región de Magallanes. Programa de Investigación. Informe Final. N°23/96. Universidad Católica de Valparaíso – Pesquera Hanamar Ltda
- Gebauer, P.** y Moreno, C. A. 1995. *Experimental validation fo the growth rings of Loxechinus albus (Molina, 1782) in southern Chile* (Echinodermata: Exchinoidea). Fisheries Research 21: 423 – 435.
- Gebauer, P.** y Moreno, C.A. 1995. Experimental validation of the growth rings of *Loxechinus albus* (Molina, 1782) in southern Chile (Echinodermata: Echinoidea). Fisheries Research 21: 423–435.
- Gutiérrez, J** e I. Otsu. 1975. *Periodicidad en las variaciones biométricas de Loxechinus albus Molina*. Rev. Biol. Mar. Valparaíso. 15 (2): 179–199.

- Hardin, G.** 1968. *The Tragedy of the Commons*. Science 162: 1243-1248.
- Holly, S. & A. Hughes.** 1989. *Optimal control, expectations and uncertainty*. Cambridge University Press. N.Y. 244 p.
- Larraín, A.** 1975. *Los equinoideos regulares fósiles y recientes de Chile*. Gayana Zool. 35: 1-89.
- Levins, R.** 1970. *Extinction*. In: *Some mathematical problems in Biology*. M. Desterhaber (Ed.). American Mathematical Society, Providence. Pp. 7-107.
- Melo, C., Duran, L., Gálvez, M., Godoy, C. y D. Oliva.** 1999. *Elaboración de claves talla-edad para el recurso erizo*. Informe Final Proyecto FIP N°97-30. 164 p. + 32 p. anexos.
- Pizarro, P., L. Herrera, M. Medina, G. Guzmán, J. Godoy, J. Jaque, D. Bravo, M. Donoso, N. Olguín, A. Vargas, C. Hudson, G. Cortés, J. Tapia, M. Rivadeneira, R. Ulloa, V. Baros, M. Ortiz, C. Gálvez y L. Cubillos.** 2009. Estrategias de sustentabilidad para las principales pesquerías bentónicas de la I y II regiones. Informes Técnicos FIP, FIP/IT 2006-45. 584 pp.
- Panayotou, Th.** 1989. *Conditions for Fisheries Development in the third World*. Development Discussion Paper N° 282. Harvard Institute for International Development. Harvard University. 61 p.
- Reyes, A., Arias, E., Rojas, C., Barahona, N., Lozada, E., Sepúlveda, A. Y Carmona, A.** 1992. Estado de situación y perspectivas del recurso pesquerías bentónicas III, IV y V Región. Diagnostico de las Principales Pesquerías Bentónicas. 1991. Informe Técnico CORFO-IFOP. 57 p
- Seijo, J.C., Defeo, O. Salas, S.** 1997. *Bioeconomía Pesquera. Teoría, modelación y manejo*. FAO Documento Técnico de Pesca N° 368. Roma, FAO. 176 p.
- SERNAPesca** Anuario Estadístico de Pesca.
- Valladares, C.;** Gibbons, J.; Nuñez, N.; Stotz, W.; Valdebenito, M. & E. Perez. 1999. Análisis bioeconómico del recurso erizo en la XII Región. Informe Final. FIP 97-31. BIOMAR Consultores Ltda. - U. Católica del Norte. 131 p
- Vargas A., J. Tapia, F. Albanese y P. Hernández.** 2011. Monitoreo de la actividad productiva del recurso pulpo del norte durante el mes de noviembre en la región de Tarapacá. Informe Final. Promar Pacífico, Iquique, Chile. 112 pp.
- Zabala, A.** 1987. *Determinación de una metodología para establecer edad en el erizo comestible Loxechinus albus (Molina, 1782)*. Informe de título U. C. Chile. 54 p + anexos.