
INFORME TÉCNICO (R.PESQ.) N° 134/2011

**VEDA BIOLÓGICA DE LOS RECURSOS RAYA VOLANTÍN (*Zearaja chilensis*) y
RAYA ESPINOSA (*Dipturus trachyderma*) ENTRE LA VIII REGION Y EL
PARALELO 41°28,6' L.S.**



Valparaíso, diciembre de 2011

1. OBJETIVO

El presente informe tiene por objetivo entregar los antecedentes técnicos que fundamentan el establecimiento de una veda biológica durante el año 2012 para los recursos raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), en el área marítima comprendida entre la VIII Región y el paralelo 41°28,6' LS.

2. JUSTIFICACION

La clase Chondrichthyes comprende a todas las especies marinas de peces cartilaginosos, entre las que se cuentan tiburones, rayas y quimeras. Las características biológicas de los condriictios, como crecimiento lento, baja progenie y baja resiliencia, entre otras, hacen que estos peces sean proclives a caer rápidamente en estados de sobrepesca. Es así como *Zearaja chilensis* es considerada en la lista roja por la IUCN, con estatus vulnerable, clasificación que se sustenta en la vulnerabilidad observada, que en gran medida se debe a la sobreexplotación y el agotamiento de la población por presión de la pesca y a las capturas “incidentales” de las actividades comerciales y artesanal (Kyne *et al.*, 2007).

La pesquería de raya, comenzó en calidad de capturas secundarias de otros recursos demersales, pero a partir de 1994 comienza a ser la especie objetivo de una pequeña flota espinelera, la que incrementó los desembarques en más de un 100% respecto a los niveles de remoción del año 1992. De esta manera, en el año 1997, la pesquería fue declarada en estado y régimen de plena explotación, complementándose la administración del recurso con el establecimiento de cuotas de capturas. A partir del año 2009 y dadas las condiciones de sobreexplotación en que se encontraba el recurso, se establecen vedas biológicas de carácter anual, sin embargo, el recurso no ha logrado una recuperación adecuada, manteniéndose a la fecha en un estado de sobreexplotación tal que, la probabilidad de recuperar la biomasa desovante a un nivel sustentable, es nula bajo cualquier tipo de estrategia de explotación, lo que justifica la implementación de una nueva veda biológica en el área.



3. ANTECEDENTES

3.1. Antecedentes Legales

De acuerdo a lo señalado en el Art. 3º de la Ley General de Pesca y Acuicultura, el Ministerio, mediante decreto supremo fundado, con informe de la Subsecretaría de Pesca y comunicación previa al Consejo Zonal de Pesca que corresponda, podrá establecer prohibiciones o medidas de administración de los recursos hidrobiológicos.

Bajo este contexto, para el año 2011, la Subsecretaría de Pesca en base a las recomendaciones de la FAO incluídas en el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual Chile se hace parte, el Plan Nacional para la Conservación y Ordenación de Tiburones y al amparo de lo establecido en el Título II de la Ley General de Pesca y Acuicultura, mediante D.Ex. N°1.469 de 2010, modificado por D.Ex. N°707 de 2011, estableció una veda biológica para los recursos raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*) en el área comprendida entre el límite norte de la VIII Región y el paralelo 41°28,6' L.S., prohibiendo la captura, comercialización, transporte, procesamiento, elaboración y almacenamiento de la especie y de los productos derivados de ella. Sin perjuicio de lo anterior, se autorizó para fines de investigación una cuota de 190 toneladas de raya volantín y 42 toneladas de raya espinosa. Esta veda, complementa la veda biológica establecida para todo el territorio nacional, entre el 1º de diciembre y el 15 de enero de cada año (D.Ex. 239/2009, modificado por D.Ex. N° 1108/2006; 1241/2006 y 1432/2006).

3.2. Antecedentes de la Pesquería

3.2.1. Desembarques y cuotas

De acuerdo a los registros pesqueros, en Chile la explotación de raya volantín se lleva a cabo a lo largo de toda la costa; sin embargo, la actividad extractiva se concentra entre Talcahuano (36°44'S) y Cabo de Hornos (55°13'S).

La actividad extractiva en la unidad de pesquería, tiene la particularidad de que no obstante haberse fijado cuotas de captura, los desembarques en el área siempre han sido superiores a éstas. Particularmente en el año 2003, se observan desembarques que triplican la cuota autorizada, disminuyendo los excesos en las capturas a partir del año 2004 hasta el año 2009, año en que se fija la veda biológica en la zona (Fig. 1).

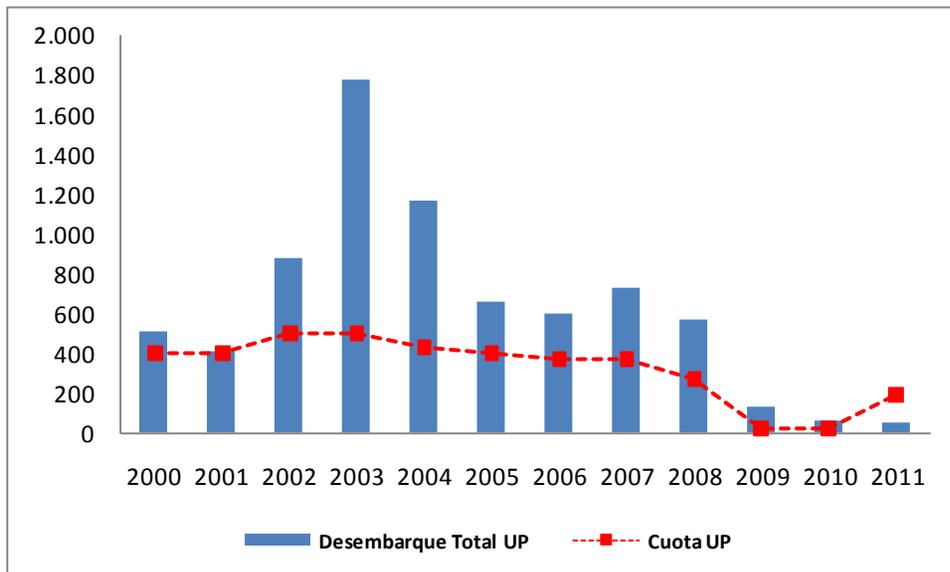


Figura 1. Desembarque y cuotas de raya volantín entre la VIII Región y el paralelo 41°28,6' L.S., 2000–2011. Fuente: Contreras *et. al.*, 2011.

3.2.2. Rendimientos de pesca

La información acerca de los rendimientos de pesca dentro de la unidad de pesquería, proviene básicamente de las bitácoras de pesca recopiladas entre los años 1999 y 2010 (salvo los años 2000 y 2006) la cual es recogida por el programa de seguimiento de las principales pesquerías demersales; además se agregan los resultados de las pescas exploratorias realizadas por IFOP en el año 1993 (Bahamonde *et al.*,1996).

La Figura 2 presenta los rendimientos estimados para esta área bajo dos unidades, a saber: captura por viaje (Kg/viaje) y captura por anzuelo (Kg/anz.), destacando el disímil comportamiento entre ambos indicadores. Para el primer caso, el rendimiento expresado como kg/viaje, no existe una tendencia clara de reducción o incremento, mientras que para el rendimiento expresado como kg/anz, existe una leve tendencia al aumento del indicador desde el año 2000 en adelante. Dado lo anteriormente descrito, no es posible realizar una estimación de la tendencia de la abundancia relativa del recurso en la zona (Figura 2).

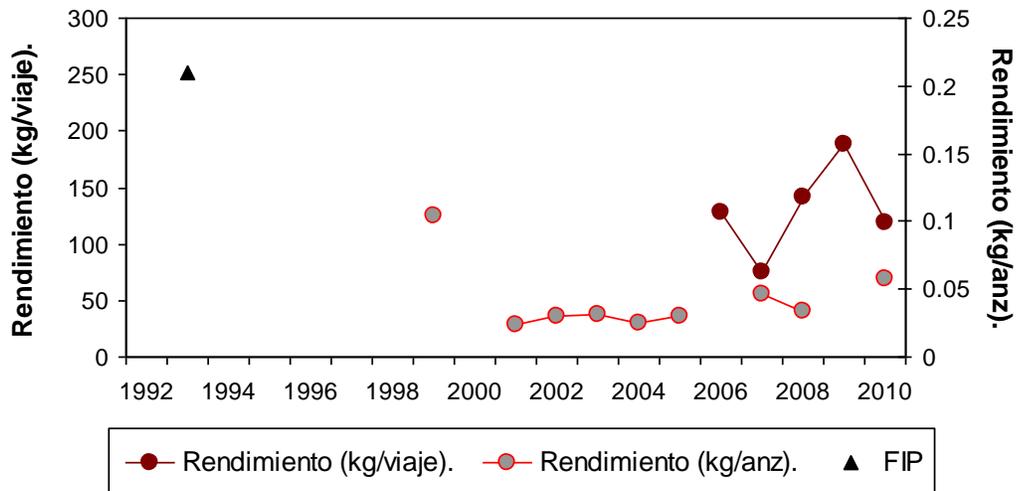


Figura 2. Rendimientos expresados en (kg/anz) y (kg/viaje) de raya, 1993–2010. Fuente: Contreras *et. al.*, 2011.

3.2.3. Proporción Sexual y porcentaje de ejemplares bajo la talla (50%) de madurez sexual

Entre el año 2000 y 2003, los antecedentes dan cuenta de una población caracterizada por una mayor proporción de hembras, mostrando un promedio porcentual en torno al 61% (Figura 3). Sin embargo esta tendencia sufrió un cambio considerable a partir del año 2006, incrementándose la proporción de machos respecto de las hembras hasta un 75% para el año 2008. Lo anterior podría estar evidenciando una disminución en la abundancia de las hembras producto de su mayor vulnerabilidad asociada a la reproducción (Contreras *et al.*, 2009).

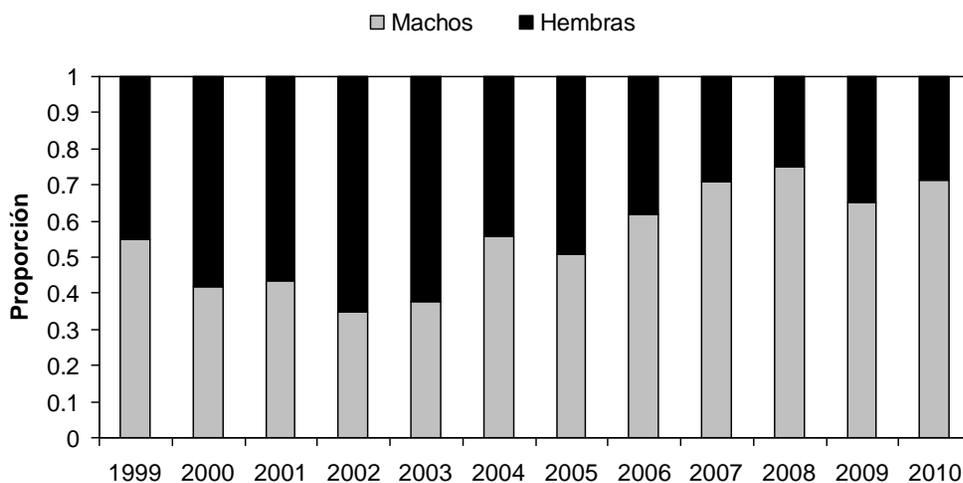


Figura 3. Proporción sexual anual en el muestreo de raya volantín durante el período 1999-2010 en la unidad de pesquería. Fuente: Contreras *et al.*, 2011.

En cuanto a la presencia de hembras juveniles en los desembarques, considerando de manera referencial la talla de primera madurez de 105 cm (que es el valor medio de los valores descritos para hembras por Céspedes *et al.*, 2005 y Quiroz *et al.* 2008: 106 cm y 104 cm, respectivamente), las estructuras de tallas de los desembarques de raya volantín en la unidad de pesquería entre 1999 y 2010 dan cuenta de manera clara de la presencia mayoritaria de ejemplares juveniles, cuya

proporción se ha mantenido en los últimos años en torno al 80%. Dicha situación implica que existe un alto riesgo para la sustentabilidad de la pesquería debido a un deterioro importante en la capacidad reproductiva del stock (Figura 4).

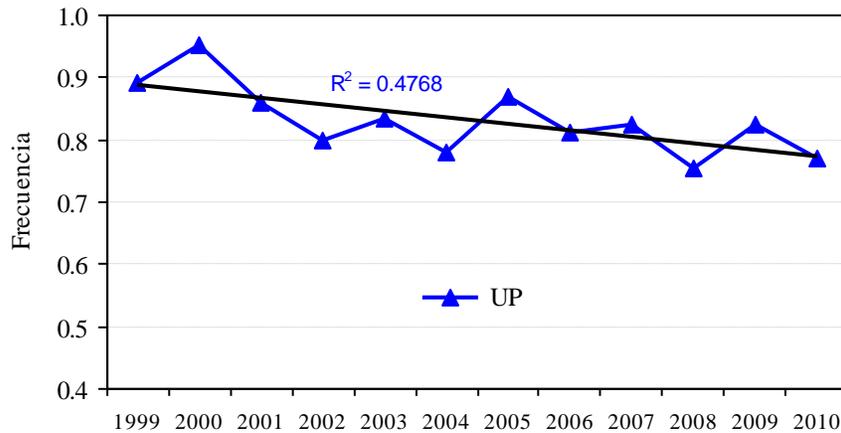


Figura 4. Proporción de ejemplares hembras capturadas bajo la talla de 50% de madurez (juveniles o inmaduras). Fuente: Fuente: Contreras *et. al.*, 2011.

3.2.4. Estructura de Tallas

La Figura 5 muestra la estructura de talla por sexos para raya volantín en la unidad de pesquería. Para la serie de machos comprendida entre los años 1999 y 2010, es posible señalar que ésta presenta una distribución con un rango que va desde los 45 cms hasta los 150 cms, destacándose una estructura homogénea y generalmente unimodal (85 cms). En el caso de las hembras, la distribución se encuentra más acotada, entre los 40 cms y 135 cms de longitud, con una presencia mayoritaria de ejemplares bajo la talla de primera madurez sexual. Cabe señalar que en los últimos 3 años de la serie, se observa principalmente en machos una reducción en la estructura, lo que es evidente al comparar el rango observado entre los períodos 1999–2005 y 2006–2010.

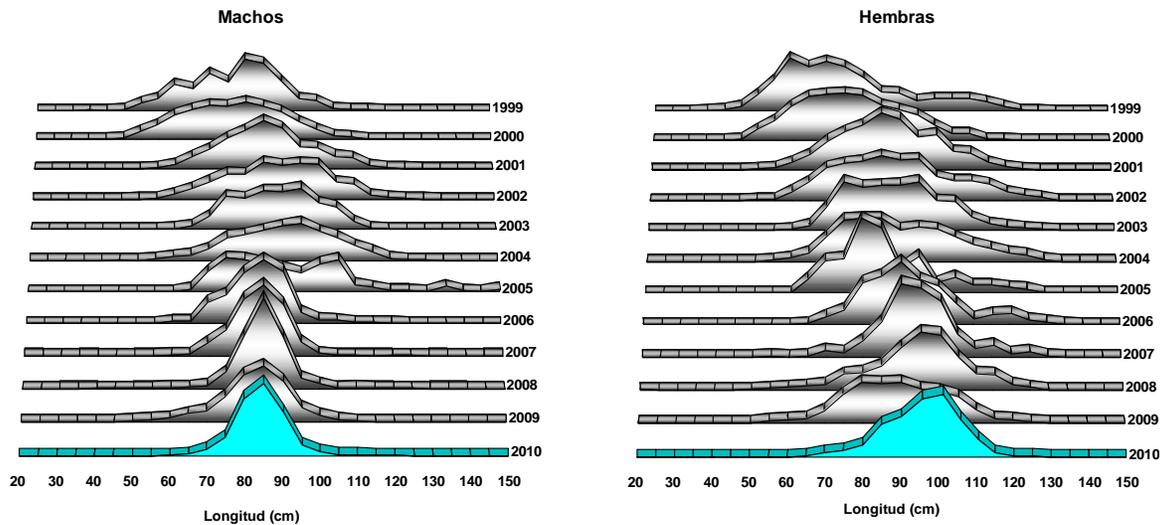


Figura 5. Estructuras de longitudes de machos y hembras de raya volatín, entre 1999–2010. Fuente: Contreras *et. al.*; 2011.

4. EVALUACION DEL RECURSO

4.1. Reclutamientos

De acuerdo a la evaluación realizada por IFOP, el reclutamiento de nuevos individuos a la población presenta 3 fases de desarrollo; así, contempla una primera fase con reclutamientos constantes entre 1980 y 1990, seguido de un periodo con variaciones en la incorporación de individuos (1991–1999) y una tercera fase más estable donde el reclutamiento alcanza valores del orden de los 150 mil individuos. Cabe señalar que los valores observados durante este último período presentan una leve tendencia al aumento en los últimos años 5 años, lo que no necesariamente refleja una mejora en este indicador, sino más bien puede ser resultado del ajuste del modelo y la variabilidad asociada. (Figura 6).

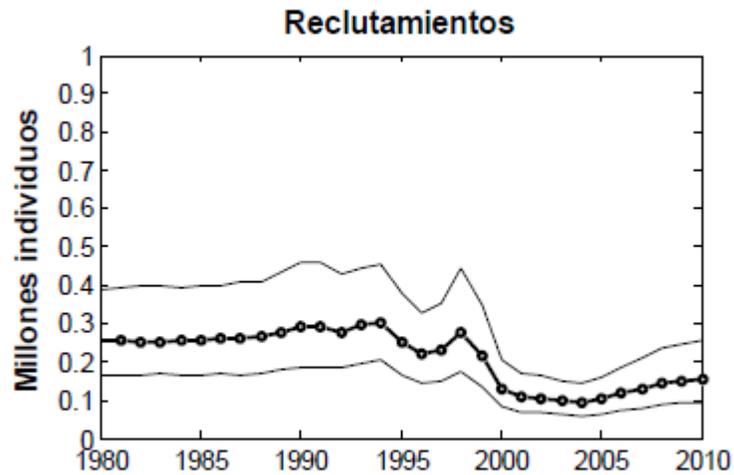


Figura 6. Reclutamiento de raya en la unidad de pesquería. Fuente: Contreras *et. al.*; 2011.

4.2. Estimaciones de Abundancia y Biomasa

Las primeras evaluaciones directas realizadas con el método de área barrida corresponden a las efectuadas por IFOP en los años 1980–1981, en el área ubicada entre el paralelo 38° LS y 41° LS. Allí se estimó una biomasa vulnerable de 10.000 y 18.000 toneladas en invierno y primavera, respectivamente. Posteriormente, durante el año 1993, IFOP estimó una biomasa de 19.100 toneladas entre las latitudes 32° 30' LS y 40° 00' LS y de 9.800 ton entre el paralelo 41° 40' y 47° LS.

A partir del año 1994, las estimaciones de biomasa para este recurso en su unidad de pesquería, corresponden a evaluaciones indirectas a través de modelos de evaluación de stock. De esta forma, la última evaluación del recurso indica que la biomasa total alcanza las 4.165 t, la biomasa vulnerable a 2.966 t, en tanto que la biomasa desovante alcanza un valor de 886 t. Con estos resultados se concluye que la biomasa desovante se encuentra disminuida a un 16% respecto de su condición virginal (sin pesca), vale decir, muy por debajo del nivel recomendable (Figura 7, Figura 8, Tabla I).

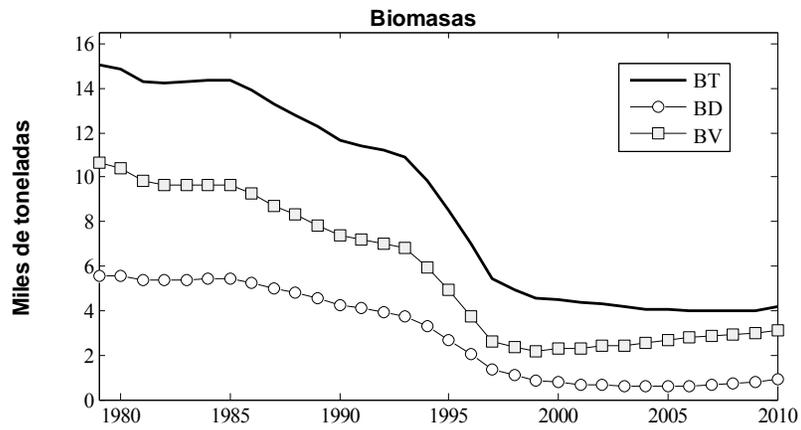


Figura 7. Evolución de la Biomasa Total, Biomasa Vulnerable y Biomasa desovante. Fuente: Contreras *et. al.*, 2011.

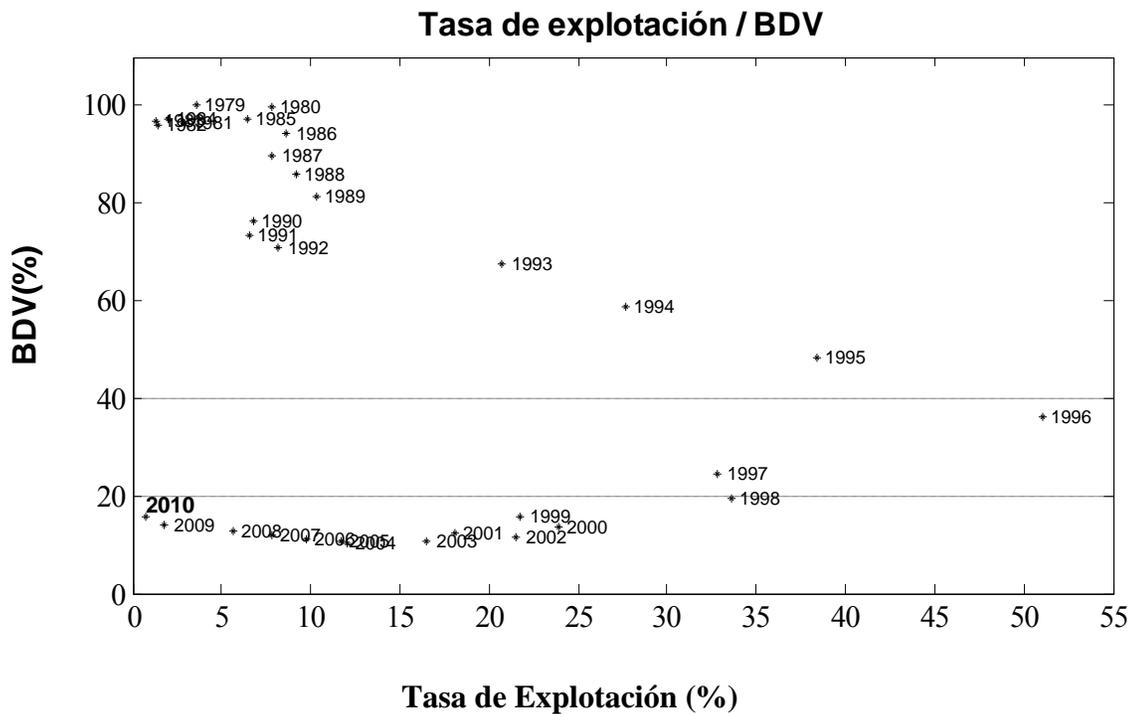


Figura 8. Trayectoria del porcentaje de la biomasa desovante virginal (BDV) respecto de la tasa de explotación. Fuente: Contreras *et. al.*, 2011.

Tabla I. Variables e indicadores de estado de la población de raya volantín en la unidad de pesquería. Las biomásas (inicios de año) son expresadas en toneladas, la abundancia desovante (AD) en número de individuos y las tasas de explotación (TE) representan los desembarques (ton) sobre la biomasa vulnerable, expresado en %.

Año	BT	BMV	BD	AD	Tasa de explotación	Capturas
1979	15035	10237	5591	497435	3.57	365
1980	14889	10008	5582	492732	7.78	779
1981	14301	9448	5378	470516	2.86	270
1982	14233	9314	5369	466897	1.43	133
1983	14298	9300	5406	468144	1.26	117
1984	14373	9308	5444	469897	2.01	187
1985	14367	9265	5448	468984	6.42	595
1986	13933	8897	5275	452249	8.64	769
1987	13320	8397	5018	428362	7.87	661
1988	12826	7996	4798	408136	9.18	734
1989	12268	7555	4540	384861	10.29	777
1990	11683	7100	4259	359848	6.76	480
1991	11428	6905	4098	346183	6.55	452
1992	11224	6755	3952	334237	8.19	553
1993	10937	6547	3771	319439	20.76	1359
1994	9836	5718	3278	276119	27.65	1581
1995	8528	4745	2697	225088	38.35	1820
1996	6991	3628	2031	166658	51.05	1852
1997	5433	2535	1372	109630	32.83	832
1998	4958	2277	1094	87463	33.6	765
1999	4564	2100	875	70616	21.76	457
2000	4501	2182	770	64171	23.88	521
2001	4361	2211	679	58896	18.1	400
2002	4329	2321	635	58023	21.54	500
2003	4161	2332	591	56450	16.51	385
2004	4080	2427	580	57824	12.03	292
2005	4065	2579	597	61866	11.67	301
2006	4009	2672	623	66429	9.77	261
2007	3971	2739	664	72143	7.81	214
2008	3965	2795	720	78729	5.62	157
2009	4011	2852	791	86038	1.82	52
2010	4165	2966	886	95329	0.72	21
B_{2010}/B_{1979}	28%	29%	16%			



5. DIAGNOSTICO DEL RECURSO

De acuerdo a los antecedentes expuestos precedentemente, el recurso raya en el área de la Unidad de Pesquería, se encuentra en una condición de sobreexplotación, bajo el límite de seguridad biológica (16% de la biomasa desovante virginal), debido a que se han sobrepasado los criterios de explotación recomendables que dicen relación con la mantención de una biomasa desovante a un nivel equivalente al 40% de la biomasa desovante virginal y tasas de explotación de alrededor del 10% (Roa & Ernst, 2001; Quiroz & Canales, 2004; Quiroz & Wiff, 2005; Quiroz, 2006).

Cabe agregar que el hecho que las capturas de hembras estén constituidas fundamentalmente por ejemplares juveniles agudiza la situación crítica del recurso en el área de la Unidad de Pesquería.

6. PROYECCIONES DE LA PESQUERIA

Según el estudio realizado por IFOP (Contreras *et. al.*, 2011), los niveles de explotación aplicados sobre raya en el área en la Unidad de Pesquería ha ocasionado que se haya sobrepasado el objetivo referencial de manejo (40%Bo) y el límite de seguridad biológica (20%Bo). De acuerdo a esta situación, las proyecciones realizadas indican que bajo cualquier tipo de estrategia de explotación que se aplique, la probabilidad de recuperar la biomasa desovante del recurso a un nivel adecuado, es nula en el mediano plazo (según proyecciones al año 2020, Figura 9).

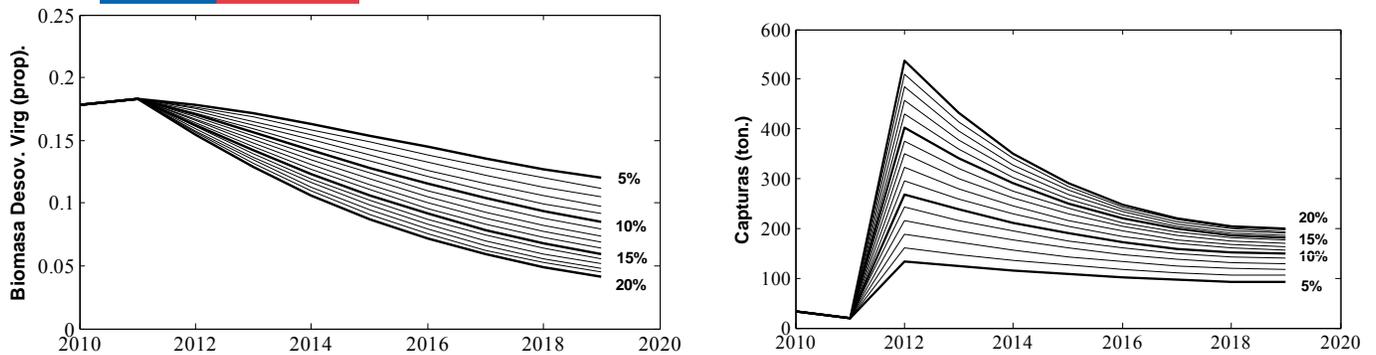
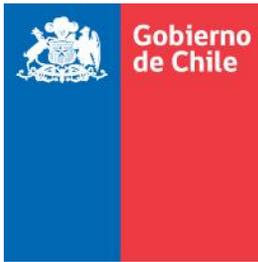


Figura 9. Proyecciones de biomasa desovante y capturas bajo distintas tasa de explotación para el área de la unidad de pesquería. Fuente: Contreras *et. al.*, 2011.

7. CONCLUSIÓN

Considerando las características de la especie y los resultados de las estimaciones de biomasa, se puede señalar que la situación del recurso raya volantín es crítica dentro de la unidad de pesquería, por lo que se hace necesario establecer una veda biológica entre la VIII Región y el paralelo 41°28,6' L.S., tendiente a proteger procesos biológicos cruciales, tales como el reclutamiento y la reproducción.

Igualmente, se concluye la necesidad de seguir recopilando antecedentes e información de la actividad extractiva y del recurso, que permita adicionar elementos de juicio objetivos y cuantificables para futuros análisis de la pesquería y que contribuyan al establecimiento de medidas de administración conforme a un desarrollo sustentable de la actividad. Esto es, al menos, definir el marco de referencia biológico apropiado para este tipo de recurso.

Complementariamente y habiéndose desarrollado en forma paralela una pesquería de raya espinosa a menor escala y, dados los antecedentes de blanqueo de capturas de raya volantín, se hace necesario incorporar en la veda biológica al recurso raya espinosa *Dipturus trachyderma*.

8. RECOMENDACIONES

Sobre la base de lo anteriormente planteado y teniendo presente lo indicado por el Plan Nacional para la Conservación y Ordenación de Tiburones¹ (D.S. MINECON N° 198/2007) que plantea la necesidad de regular las pesquerías dirigidas a condriictios, ya sea a partir de medidas de protección basadas en zonas de exclusión temporal de pesca o períodos de veda, se propone lo siguiente:

- 6.1 Establecer una veda biológica para los recursos raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), entre la VIII Región y el paralelo 41°28,6'L.S., en el período comprendido entre el 16 de enero y el 30 de noviembre de 2012.
- 6.2 Autorizar la captura de raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*) sólo con fines de investigación, de acuerdo a los requerimientos de antecedentes e información estrictamente necesarios para la evaluación del recurso y la pesquería.
- 6.3 Autorizar la extracción de raya volantín (*Zearaja chilensis*), en calidad de fauna acompañante, en la pesca dirigida a los siguientes recursos:
 - a) Pesca industrial dirigida a merluza común: hasta un 1% medido en peso en relación a la especie objetivo, por viaje de pesca, con un límite de 14 ton/año.
 - b) Pesca artesanal dirigida a congrio dorado: hasta un 5% medido en peso en relación a la especie objetivo, por viaje de pesca, con un límite de 4 ton/año.

¹ Para los fines del Plan de Acción Internacional, por "tiburón" se entiende todas las especies de tiburones, rayas y quimeras (clase de los *Chondrichthyes*).

9. REFERENCIAS

- Bahamonde, R., G. Ojeda, B. Leiva, L. Muñoz & M. Rojas. 1996.** Pesca Exploratoria de raya volantín (*Dipturus chilensis*) en la zona sur-austral. Instituto de Fomento Pesquero – Sub-secretaría de Pesca. Informe Final, 111 pp.
- Céspedes, R., R. Licandeo, C. Toledo, F. Cerna, M. Donoso & L. Adasme. 2005.** Estudio biológico pesquero y estado de situación del recursos raya, en aguas interiores de la X a XII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2003-12. Instituto de Fomento Pesquero. 151 pp.
- Contreras, F.; E. Leal & J.C. Quiroz. 2009.** Investigación del estatus y evaluación de estrategias de explotación sustentables en raya volantín, VIII-XII Región, 2010. 63 pp.
- Contreras, F.J., J.C. Quiroz & L. Chong. 2011.** Estatus y posibilidades biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2012. Raya Volantín, 2012. Segundo Informe. 64 pp + Anexo.
- Kyne ,P.M., J. Lamilla; R.R. Licandeo; M. Jimena San Martín; M.F.W. Stehmann & McCormack, C. 2007.** *Zearaja chilensis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2
- Quiroz, J.C. & C. Canales. 2004.** Investigación Captura Total Permissible Raya Volantín entre la VIII y X Regiones. 2004. Informe Instituto de Fomento Pesquero – Subsecretaría de Pesca. Informe Final, 42 pp.
- Quiroz, J.C. & R. Wiff. 2005.** Investigación CTP raya volantín en la VIII a X Regiones 2005, Fase I. Instituto de Fomento Pesquero – Subsecretaría de Pesca. Informe Final, 62 pp. + anexo.
- Quiroz, J.C. 2006.** Investigación CTP raya volantín en la VIII a X Regiones 2006. Instituto de Fomento Pesquero – Subsecretaría de Pesca. Informe Final, 36 pp.
- Quiroz, J.C.; R. Wiff; C. Gatica & E. Leal. 2008.** Composición de especies, tasa de captura y estructura de tamaño de peces capturados en la pesquería espinelera de rayas en la zona sur-austral de Chile. Lat. Am. J. Aquat. Res., 36(1): 15-24.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. 1995.** Código de Conducta para la Pesca Responsable. 46 pp.
- Subsecretaría de Pesca. 2007.** Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tiburones. 34 pp + anexos.
- Roa, R. & B. Ernst. 2001.** Informe Final del proyecto Investigación. CTP raya volatín entre la VIII y X Regiones, año 2002. Subsecretaría de Pesca – Chile.