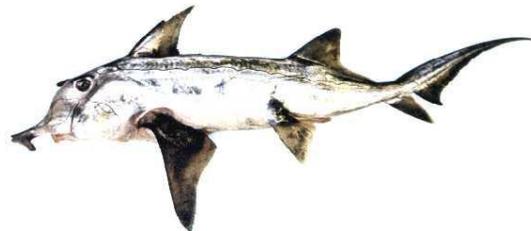
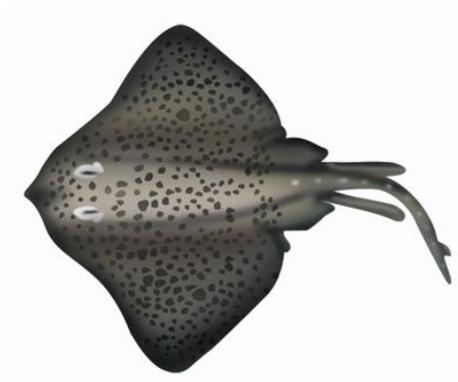
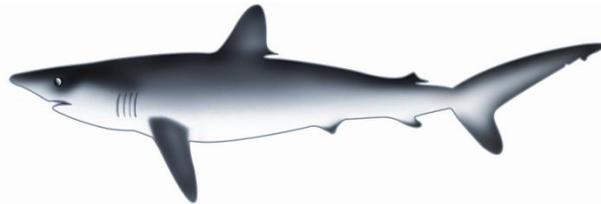




INFORME TÉCNICO (R.PESQ.) N° 164/2011

**PROTOCOLOS, PROCEDIMIENTOS E
INSTRUCCIONES PARA EL MONITOREO BIOLÓGICO
PESQUERO DE CONDRICTIOS**



Valparaíso, Diciembre 2011

1 Objetivo

El presente informe tiene por objetivo definir los protocolos, procedimientos e instrucciones para el monitoreo biológico pesquero de condriictios, que deberá ser aplicado durante el desarrollo de pescas de investigación, dirigidas a dichos recursos.

2 Justificación

La clase Chondrichthyes comprende a todas las especies marinas de peces cartilagosos, entre las que se encuentran los tiburones, rayas y quimeras. Algunas de estas especies constituyen pesquerías objetivo en Chile como es el caso del tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y el azulejo (*Prionace glauca*) en la zona norte, la pesquería de pejegallo (*Callorhynchus callorhynchus*), que aparece como la principal especie capturada por la flota artesanal a nivel nacional y la pesquería de raya (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), que son capturadas en la zona sur austral del país.

Las características biológicas de los condriictios, como un lento crecimiento, baja progenie y baja resiliencia, entre otras, hacen que estos recursos sean proclives a caer rápidamente en estados de sobrepesca, por lo que considerando tanto la condición biológica como el aumento en las capturas de éstos, es de suma importancia para la conservación y el ordenamiento, mejorar la obtención de información de parámetros biológicos-pesqueros, reproductivos y sus prácticas de extracción. En este sentido, la FAO ha elaborado directrices para la elaboración de planes de acción tanto en el ámbito nacional como internacional, de las cuales Chile se ha hecho parte, adquiriendo el compromiso de contar con dicho plan en diversos foros internacionales (FAO, APEC).

En el marco de estas directrices, se han desarrollado diversos proyectos tendientes a recabar información de los principales condriictios capturados en aguas chilenas, tales como el proyecto FIP 2004-18 "Lineamientos básicos para desarrollar el Plan de acción Nacional de Tiburones"; el proyecto FIP 2006-31 "Desarrollo metodológico para la estimación del descarte de condriictios en pesquerías artesanales" y el proyecto FIP 2008-60 "Estimación del descarte de condriictios en las pesquerías artesanales", cuyo principal objetivo fue evaluar y cuantificar el descarte de condriictios en las principales pesquerías artesanales, aplicando las metodologías propuestas en los proyectos previos, entre las que se cuenta la aplicación de un manual de protocolos, procedimientos e instrucciones para la estimación del descarte de condriictios.

Dado los resultados positivos obtenidos en estos proyectos y lo planteado en la Línea de Acción 4 del Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tiburones, "Monitoreo, control, vigilancia y sistema de sanciones para el cumplimiento de medidas de conservación de Chondrichthyes y su



ambiente", se hace necesario implementar formalmente dichos protocolos, procedimientos e instrucciones para efectos de investigación, los que constituirán herramientas cuantitativas fundamentales y necesarias para la obtención de información biológica pesquera, reproductiva y las prácticas de extracción para estos recursos.

3 Protocolos, Procedimientos e Instrucciones para el Monitoreo Biológico Pesquero de Condrictios

Durante el desarrollo de pescas de investigación donde se capture condrictios, ya sea como especie objetivo o como fauna acompañante, será obligación del investigador la recopilación de antecedentes biológico-pesqueros, reproductivos y operacionales conducentes a la obtención de la siguiente información, según los objetivos planteados en cada caso:

1. Identificación especie/específica de la captura y el desembarque de todas las especies de condrictios capturados.
2. Distribución representativa de la frecuencia de talla y peso de todas las especies de condrictios capturadas.
3. Distribución representativa de la estructura de sexo y estadios de madurez de todas las especies de condrictios capturadas.
4. Recopilación de datos de captura de todas las especies de condrictios capturados y esfuerzo de cada lance.
5. Estimación de la captura de especie(s) objetivo e incidental, en función de la captura total y diversidad de condrictios capturados.
6. Recolección de piel y tejido muscular para determinación de stock y sub-poblaciones.

Los antecedentes a recopilar, deberán realizarse a través de 2 formularios, que permitirán el registro de las actividades pesqueras de la embarcación, la(s) especie(s) objetivo(s), la(s) captura(s) secundaria(s) y las actividades de pesca.



Formulario de Capturas por lance (FCL)

Este formulario debe completarse íntegramente por cada lance/calada que realice la embarcación.

FOLIO: número correlativo y único de cada hoja del formulario que permite individualizar cada lance de forma separada.

Sección 1) OPERACIÓN Y ARTE DE PESCA

Embarcación: Nombre de la embarcación.

Matrícula: Número de matrícula de la embarcación.

RPA o RPI: Registro pesquero artesanal o industrial otorgado por Sernapesca.

Potencia motor (Hp) y eslora (metros)

Instrumentos embarcación: GPS, ecosonda, virador

Patrón: Nombre completo.

Fecha y hora zarpe: Fecha de zarpe en formato numérico (día, mes y año) y hora en formato de 12:00 horas, indicando separadamente las horas, minutos y si es mañana (AM) o tarde (PM)

Fecha y hora recalada: Fecha de recalada en formato numérico (día, mes y año) y hora en formato de 12:00 horas, indicando separadamente las horas, minutos y si es mañana (AM) o tarde (PM)

Pesquería: Nombre de la especie objetivo de la pesca de investigación.

Puerto desembarque: Nombre del puerto oficial de desembarque de la captura.

Nº de lances totales: El número total de lances realizados durante la faena de pesca hasta la recalada.

Observador científico: En caso de contar con un observador científico reconocido, informar el nombre completo de esta persona.

ESPINEL

En este campo, se debe marcar con una "X" el tipo de espinel que se utilice.

Nº de anzuelos totales: Cantidad en número, de la totalidad de anzuelos disponibles que lleva la embarcación desde el zarpe.

Tipo de anzuelo: Nombre y tamaño dado al tipo de anzuelo utilizado.

RED

En este campo, se debe marcar con una "X" el tipo de red que se utilice.

FOLIO DE REPETICION PRIMER LANCE (OPCIONAL): En caso de más de 1 lance se puede anotar el número de folio del primer lance, entendiéndose que los datos de esta sección se repiten en el nuevo formulario.



Sección 2) IDENTIFICACION LANCE

ESPINEL

Nº anzuelos calados: Cantidad en número, de la totalidad de anzuelos calados en el lance de pesca.

Carnada: Nombre de la especie y tipo de carnada utilizada en los anzuelos (salada, fresca, congelada).

Línea madre (m): Longitud en metros de la línea de anzuelos desde el primero hasta el último anzuelo calado

RED

Alto (Paño): Medida de la longitud de la parte alta del paño en brazas.

Largo (Paño): Medida de la longitud de la parte larga del paño en brazas.

Abertura: Tamaño de la malla en pulgadas correspondiente a la distancia máxima entre dos nudos.

Nº de paños: Cantidad en número de paños que componen la red.

Relinga (LT): Longitud total en metros de la línea madre del arte.

Lance Nº: Número de lance que se observa.

Latitud: Primera casilla para grados, segunda para minutos y tercera para segundo.

Longitud: Primera casilla para grados, segunda para minutos y tercera para segundos.

Fecha y horas de calado: Fecha del lance observado y horas en formato de 12:00 horas, indicando separadamente las horas, minutos y si es mañana (AM) o tarde (PM). Se considera la hora de inicio, cuando el primer anzuelo toca el agua y la hora de fin cuando el último anzuelo toca el agua.

Fecha y horas de virado: Fecha del lance observado y horas en formato de 12:00 horas, indicando separadamente las horas, minutos y si es mañana (AM) o tarde (PM). Se considera la hora de inicio, cuando el primer anzuelo sale del agua y la hora de fin cuando el último anzuelo sale del agua.

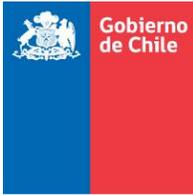
Profundidad de pesca (m): Metros de profundidad en los que se encuentra el arte de pesca.

Profundidad zona (m): Metros de profundidad hasta el fondo marino en la zona de pesca, esta lectura se realiza en el ecosonda de la embarcación y/o cartas de navegación.

Nº Artes y aparejos de pesca perdidos (describir): Describir y cuantificar en la medida de lo posible, la pérdida de artes y/o aparejos y el motivo de estas pérdidas.

Viento (B): Número de la escala de velocidades del viento de BEAUFORT entre 0 y 12.

TSM (°C): Temperatura superficial de la mar, expresada en grados Celsius.



Sección 3) IDENTIFICACION DE LA CAPTURA

Especie (Nombre común o científico): Nombre común o científico.

Unidades: Cantidad en número de ejemplares de la especie.

Peso: Cantidad en kilogramos por lance de la respectiva especie.

Finalidad: Tipo de aprovechamiento que se haga de la captura.

Objetivo (Especie objetivo principal de la pesca); **Secundaria** (Especie objetivo secundaria que tiene un valor comercial de interés); **Incidental** (Especie no objetivo o con posible valor comercial); **Captura no retenida** (Captura incidental devuelta al mar de acuerdo a diversas consideraciones); **Liberado** (Captura incidental liberada viva al mar porque presenta una alta probabilidad de sobrevivir, de acuerdo al protocolo de liberación según la escala Hueter/Maniere).

Recepcionado por (Nombre y firma): Nombre y firma de la persona responsable de recepcionar y revisar el correcto llenado del formulario.

Firma Patrón: Firma del patrón de la embarcación.

Formulario de Muestreo (FM)

Se debe utilizar un formulario FM por cada especie de condriectio muestreada y registrada en el formulario de captura (FCL), de cada lance realizado durante la faena de pesca.

Individualización de la embarcación y el lance

Embarcación: Nombre de la embarcación.

IDD FCL: Número de identificación del formulario de capturas por lance (FCL).

Fecha: Fecha del lance.

Especie: Nombre científico de la especie de condriectio.

COD SPP: Código de tres letras de la especie como se encuentra indicado en las cartillas de identificación de la FAO.

Aspectos biológicos de los condriectios capturados:

LT: Longitud total, medida en línea recta con el animal estirado del largo máximo (en cm), desde la punta de la cabeza a la punta de la cola (tiburones, rayas y quimeras).

LE: Longitud estándar, medida de la longitud con el animal estirado (en cm) desde la punta del hocico hasta la base de la cola de tiburones o inicio del pedúnculo caudal en quimeras.

AD: En rayas únicamente, ancho de disco, medida estirada de la distancia máxima entre las puntas de las aletas pectorales.

LD: En rayas únicamente, longitud disco, medida estirada desde la punta del hocico hasta el borde donde se insertan las aletas pélvicas.

Sexo: Macho (M) o Hembra (H). Los machos se reconocen por la presencia de cláspers.

Peso: Peso total en gramos de cada espécimen.

Ovarios/testículos: Señalar según el sexo correspondiente, el código de EMS en cada estructura, en base a los códigos y estados de madurez sexual definidos por Stehmann, 2002; Braccini & Chiaramonte, 2002 y Oddone *et al*, 2007. Este muestreo debe realizarse sobre el 10% del total de la captura por cada viaje de pesca.

Gl. Nidamental/Clasper: Señalar según el sexo correspondiente el código de EMS en cada estructura.

Utero: Señalar el código de EMS en cada estructura en caso que el estudio esté enfocado a biología reproductiva.

LCI: Medida de longitud interna del clasper. En machos, desde el borde posterior de la cloaca hasta el extremo más largo del cláspers en caso que el estudio esté enfocado a biología reproductiva.

Nº de muestra: Código de especie (COD SPP), número correspondiente del formulario de muestreo (FM) y número de muestra correlativo en la lista.

Foto: De cuerpo entero vista lateral izquierda en tiburones y quimeras y dorsal en rayas, con una escala métrica al lado.

En caso que los objetivos de investigación considere determinación de stock o sub-poblaciones, se deberán tomar muestras de piel y de tejido de al menos un individuo por especie de condricto capturado dentro de la faena de pesca, a través de los siguientes procedimientos:

Recolección de Piel

1. Cortar con una tijera aproximadamente 20 cm² de piel de la zona post-pectoral ventral del espécimen en caso de tiburones y quimeras, y de la aleta pectoral ventral en caso de las rayas.
2. Guardar en etanol (70%); en el caso que no se cuente con un líquido fijador, secar al sol. Ante la imposibilidad de fijar en etanol, la muestra debe ser congelada o mantenida en hielo en un frasco cerrado y separada de las muestras de los demás individuos hasta ser almacenada definitivamente en etanol de laboratorio.
3. Guardar la muestra en una bolsa hermética (bolsas ziploc o envase similar), la cual debe contener la siguiente información escrita con grafito sobre papel diamante:
Número de la muestra (correlativo, como se consigna en el formulario de muestreo), Fecha, Número del lance, Especie (o probable especie), longitud total y sexo. En caso de dudas en la identificación, se deben sacar fotos al ejemplar completo y llevarlo a laboratorio para ser examinado con tranquilidad, apoyo bibliográfico o consulta a especialista cercano.
4. Enviar las muestras a un Laboratorio a elección del investigador.



Recolección de Tejido Muscular

1. Cortar aproximadamente 2-3 cm³ de tejido de la aleta de un individuo condictio preferentemente piel con un corta cartón o cuchillo (limpiar cada vez que se use con agua clorada, para evitar contaminación, y secar con toalla nova).
2. Introducir el trozo de tejido en un tubo Eppendorf de 1.7 ó 2 ml. sumergido en alcohol al 95% (considerar que el trozo quede sumergido completamente).
3. Rotular el tubo con un lápiz grafito sobre cinta de papel blanco pegado por fuera de la siguiente manera: Código de especie (COD SPP), zona de pesca y fecha (ddmmaa). De igual modo, se deberá agregar al interior del tubo la misma rotulación detallada anteriormente en un papel diamante con lápiz mina, debido a que hay tintas permanentes que al contacto con el alcohol se desvanecen. El código debe ser ingresado en la base de datos junto con la información del individuo (fecha, longitud total, sexo, latitud, longitud, etc.).
4. Enviar las muestras un Laboratorio a elección del investigador.

Consideraciones Generales

Será responsabilidad de cada investigador contar con la instrumentación mínima que permita realizar cada una de las actividades contempladas, es decir: cinta métrica graduada en milímetros, posicionador satelital (GPS) con altímetro (referencia: Garmin VISTA), termómetro (digital o análogo) graduado en Celsius, suficientes formularios como se hagan necesarios, cámara digital o desechable, una escala visual adecuada para las fotografías y material de laboratorio para toma de muestras.

La realización de una investigación sobre condictios requiere y exige al ejecutor (investigador), una adecuada comprensión de los términos y conceptos utilizados para completar los formularios de registro de datos F1, F2, F3 y la recopilación de muestras biológicas, por lo que todos los muestreadores participantes deberán cumplir como requisito mínimo el haber realizado y aprobado un curso de "Técnicas de Estudio de Peces Cartilaginosos" dictado por alguna Institución seria y validada por esta Subsecretaría.

Códigos de Especie

N°	CÓDIGO FAO	ESPECIE	NOMBRE FAO	NOMBRE CHILE
1	ACN	<i>Aculeola nigra</i>	Hooktooth dogfish	Tollo negro
2	AYF	<i>Amblyraja freerichsi</i>	Thickbody skate	Raya de hondura
3	CSN	<i>Apristurus brunneus</i>	Brown catshark	Pejegato café
4	APW	<i>Apristurus nasutus</i>	Largenose catshark	Pejegato hocicón
5	BSH	<i>Prionace glauca</i>	Blue shark	Azulejo
6	BXB	<i>Bathyraja peruana</i>	Peruvian skate	Raya peruana
7	CYG	<i>Centroscyllium granulatum</i>	Granular dogfish	Tollo negro raspa
8	CYN	<i>Centroscyllium nigrum</i>	Combtooth dogfish	Tollo negro peine
9	CYP	<i>Centroscyrnus crepidater</i>	Longnose velvet dogfish	Sapata negra
10	YSM	<i>Proscymnodon macracanthus</i>	Largespine velvet dogfish	Sapata espinuda
11	DCA	<i>Deania calcea</i>	Birdbeak dogfish	Tollo pajarito
12	TNY	<i>Discopyge tschudii</i>	Apron ray	Raya eléctrica
13	ETM	<i>Etmopterus granulosus</i>	Southern lanternshark	Tollo lucero
14	RFU	<i>Gurgesiella furvusces</i>	Dusky finless skate	Raya mariposa
15	HAN	<i>Bythaelurus canescens</i>	Dusky catshark	Gata café
16	SBL	<i>Hexanchus griseus</i>	Bluntnose sixgill shark	Tiburón gris
17	QOG	<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>	Bigeye ghostshark	Quimera de ojos grandes
18	CHJ	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Elephantfish	Pejegallo
19	SKR	<i>Psammobatis rudis</i>	Smallthorn sand skate	Pequén de hocico blanco
20	SKZ	<i>Psammobatis scobina</i>	Raspthorn sand skate	Pequén espinoso
21	ZRC	<i>Zearaja chilensis</i>	Yellownose skate	Raya volatín
22	BXA	<i>Bathyraja albomaculata</i>	White-dotted skate	Raya de manchas blancas
23	BXG	<i>Bathyraja magellanica</i>	Magellan skate	Raya de Magallanes
24	BXS	<i>Bathyraja multispinis</i>	Multispine skate	Raya aserrada
25	SHV	<i>Schroederichthys bivius</i>	Narrowmouthed catshark	Pintarroja del sur
26	SHY	<i>Schroederichthys chilensis</i>	Redspotted catshark	Pintarroja común
27	BXL	<i>Sympterygia lima</i>	Filetail fanskate	Raya costera
28	DGS	<i>Squalus acanthias</i>	Picked dogfish	Tollo de Cachos
29	MUG	<i>Mustelus mento</i>	Speckled smooth-hound	Tollo Fino
30	BXN	<i>Rajella nigerima</i>	Blackish skate	Raya negra
31	POR	<i>Lamna nasus</i>	Porbeagle	Sardinero; Tintorera
32	GUF	<i>Rhinobatos planiceps</i>	Pacific guitarfish	Pez Guitarra
33	PLS	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	Pelagic stingray	Pastinaca
34	MYH	<i>Myliobatis chilensis</i>	Chilean eagle ray	Raya águila
35	SMA	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Shortfin mako	Marrajo
36	LMA	<i>Isurus paucus</i>	Longfin mako	Marrajo de aletas largas
37	ALV	<i>Alopias vulpinus</i>	Thintail thresher	Pejezorro
38	BTH	<i>Alopias superciliosus</i>	Bigeye thresher	Pejezorro ojón
39	SPZ	<i>Sphyrna zygaena</i>	Smooth hammerhead	Tiburón martillo
40	CCG	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	Galapagos shark	Tiburón de Galápagos
41	BRO	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	Copper shark	Tiburón cobrizo
42	BYG	<i>Bathyraja griseocauda</i>	Graytail skate	Raya gris
43	TTW	<i>Torpedo tremens</i>	Torpedo	Torpedo
44	GAG	<i>Galeorhinus galeus</i>	Tope shark	Tollo cazón
45	NTC	<i>Notorynchus cepedianus</i>	Broadnose sevengill shark	Tollo Pinto
46	ZRT	<i>Dipturus trachyderma</i>	Roughskin skate	Raya espinosa
47	SUC	<i>Squatina armata</i>	Chilean angelshark	Angelote
48	PSK	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	Crocodile shark	Tiburón cocodrilo

Fuente: FAO, 2002.

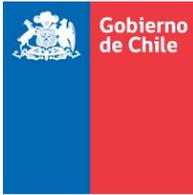


Tabla Escala HUETER/MANIRE

Condición	Descripción
1 (Bien)	No necesita tiempo para revivir cuando es regresado al agua. Nada rápidamente cuando se libera, usualmente con movimientos vigorosos.
2 (Media)	No necesita tiempo para revivir, pero se aleja lentamente luego de la liberación.
3 (Bajo)	Requiere un tiempo corto para revivir (menos de 30 s). Una vez en el agua, nada lentamente con movimientos atípicos.
4 (Muy Bajo)	Un largo tiempo para revivir (sobre 30 s). Una vez en el agua, se observa una natación limitada o sin movimiento pero respira funcionalmente.
5 (Muerto)	Ya se encuentra muerto o moribundo al izarlo a bordo, y no es capaz de vivir luego de la liberación.

Tabla de estados de madurez sexual (EMS) para machos de condriictios, basado en la observación y descripción de cada estructura reproductiva.

ORGANO	CODIGO	DESCRIPCION	ESTADO
TESTICULOS	T=1	Delgado tejido desnudo con órganos epigonales predominantes	Inmaduro
	T=2	Lóbulos diferenciados, órganos epigonales todavía extensos	Juvenil
	T=3	Zona lobular diferenciada	Maduro
CLASPER	C=1	Sin calcificación, no más largos que las aletas pélvicas	Inmaduro
	C=2	Parcialmente calcificados, más largos que las aletas pélvicas	Juvenil
	C=3	Completamente calcificados, rígido	Maduro

Tabla estados de madurez sexual (EMS) para hembras de condriictios, basado en la observación y descripción de cada estructura reproductiva.

ORGANO	CODIGO	DESCRIPCION	ESTADO
OVARIO	O=1	Folículos blancos de 1 mm de diámetro	Inmaduro
	O=2	Folículos vitelogénicos < 2 cm	Juvenil
	O=3	Folículos vitelogénicos maduros >= 2 cm	Maduro
GLANDULA NIDAMENTAL	N=1	Indiferenciada del oviducto	Inmaduro
	N=2	Distinguible pero solo parcialmente formada	Juvenil
	N=3	Completamente formada	Maduro
UTERO	U=1	Uniforme, delgada estructura tubular	Inmaduro
	U=2	Estructura con forma de cinta, más amplia que U=1, particularmente en la parte final	Juvenil
	U=3	Con huevos fecundados (Capsulas), o distendido y vascularizado	Maduro

4 Referencias Bibliográficas

FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma (Italia), 476 pp.

FAO. 2002. Lista ASFIS de especies para los fines de estadística de pesca. Serie de Referencias ASFIS N°15, 258 pp.

Lamilla J., E. Acuña, M. Araya, M. Oliva, I. Kong, J.C. Villarroel, S. Hernández, F. Concha, R. Vögler C. Bustamante & E. Mutche. 2005. Lineamientos básicos para desarrollar el plan de acción nacional de tiburones. Informe Final Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera, FIP 2004-18. Subsecretaría de Pesca, 2 volúmenes + 7 Anexos.

Lamilla J., R. Roa, P. Barría, C. Bustamante, F. Concha, E. Cortés, E. Acuña, F. Balbontín, M. Oliva, M. Araya & R. Meléndez. 2008b. Desarrollo metodológico para la estimación del descarte de condricios en las pesquerías artesanales. Informe Final Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera, FIP 2006-31. Subsecretaría de Pesca, 246 pp. + Anexos.

Lamilla J., C. Bustamante, H. Flores & R. Roa. 2009. Estimación del descarte en la pesquería artesanal de raya volantín (*Dipturus (Zearaja) chilensis* (Guichenot, 1848) en el litoral de la Región de Los Ríos. Informe Técnico P.Inv. 1.368-09. Universidad Austral de Chile, Subsecretaría de Pesca, 73 pp.

Ley General de Pesca y Acuicultura.

Subsecretaría de Pesca. 2006. Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tiburones. 45 pp.