INFORME FINAL



Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales

PROYECTO DEL FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES CHILE

Universidad Austral de Chile
FIP 2008-60 / 2010

Universidad Austral de Chile

Conocimiento y Naturaleza

PROYECTO N° 2008–60

ESTIMACIÓN DEL DESCARTE DE CONDRICTIOS EN PESQUERÍAS ARTESANALES

INFORME FINAL

Valdivia, 1 de diciembre de 2010

TITULO DEL PROYECTO:	Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales
REQUIRENTE:	Consejo del Fondo de Investigación Pesquera Proyecto FIP Nº 2008 -60
CONTRAPARTE:	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
UNIDAD EJECUTORA:	Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología “Ernst F. Kilian”
JEFE DE PROYECTO:	Dr. Julio Lamilla Gómez
ENTIDADES SUBCONTRATADAS:	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE (UCN) CONSULTORES INDEPENDIENTES

Cómo citar este documento:

Lamilla J, C Bustamante, R Roa, E Acuña, F Concha, R Melendez, S López, G Aedo, H Flores & C Vargas. 2010. Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales. Informe Final Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (F.I.P.) Nº 2008-60. Subsecretaría de Pesca. Universidad Austral de Chile, 259 pp +Anexos.

LÍNEA DE TIEMPO DEL PROYECTO

12-06-2008	Inicio de la licitación Nº 1216-39-LP08 FIP N° 2008-60, a través del portal “ChileCompra”
21-07-2008	Cierre de plazo para presentar propuestas
31-12-2008	Adjudicación de la licitación a la Universidad Austral de Chile, mediante Decreto Exento N°1726 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
21-01-2009	Comunicación por parte del concejo del Fondo de Investigación Pesquera mediante Carta FIP N°56, sobre la adjudicación y firma de contrato correspondiente el FIP N°2008-60.
30-03-2009	Inicio formal del proyecto y término de trámites administrativos.
17-04-2009	Taller metodológico realizado en el Fondo de Investigación Pesquera.
12-05-2009	Solicitud de acceso a información de los “formularios de declaración de captura artesanal (DA-01) al Departamento de Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras (SIEP) del Servicio Nacional de Pesca.
17-06-2009	Modificación de fechas para la entrega de informes según Carta FIP N°544, ajustados al cronograma propuesto por la Universidad Austral de Chile.
10-12-2009	Entrega de base de datos de operación de naves artesanales por flota y recuro, por parte de la Subsecretaría de Pesca.
11-12-2009	Aprobación del informe de avance
01-06-2010	Solicitud de ampliación de plazo para la entrega del pre-informe final
01-07-2010	Entrega del pre-informe final
28-09-10	Aprobación del pre-informe final
30-10-10	Entrega de informe final

PUBLICACIONES PROVENIENTES DEL PRESENTE PROYECTO

Bustamante C, Flores H, Saldivia R, Alarcón MA & Lamilla J. 2008. *Manual del observador científico para las pesquerías de descarte de condrictios:* Procedimientos e instrucciones para el monitoreo biológico y estimación de la captura incidental de condrictios en las pesquerías artesanales de Chile. Programa de Conservación de Tiburones: Universidad Austral de Chile y Subsecretaría de Pesca, Valdivia, 34 p.

Bustamante C & J Lamilla. 2009. La pesquería artesanal de tiburones (Clase Chondrichthyes) en Chile. XXIX Congreso de Ciencias del Mar, Talcahuano.

Bustamante C, F Concha, F Balbontin & J Lamilla. 2009. Southernmost record of *Isurus paucus* Gitart Manday, 1966 (Elasmobranchii: Lamnidae) in the southeast Pacific Ocean. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44(2):523-526

Concha F, C Bustamante, MC Oddone, S Hernández & J Lamilla. 2010. Egg capsules of the dusky catshark *Bythaelurus canescens* (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae) from the south-eastern Pacific Ocean. Journal of Fish Biology, 77(4):963–971.

Concha-Perez Y, C Bustamante & J Lamilla. 2010. Primer registro de *Hydrolagus melanophasma* James, Ebert, Long & Didier, 2009 (Chondrichthyes: Chimeridae) en el Sudeste del Océano Pacifico. X Reunión Nacional de Ictiología. Santiago.

González V, C Díaz, M L'Huissier, R Saldivia, C Bustamante & J Lamilla. 2010. Caracterización morfométrica del género *Centroscyllium* en Chile (Chondrichthyes: Etmopteridae). X Reunión Nacional de Ictiología. Santiago.

Hernández S. R Vögler, C Bustamantea & J Lamilla. 2010. Review of the occurrence and distribution of the basking shark (*Cetorhinus maximus*) in Chilean waters. *Marine Biodiversity Records* (2010), 3:e67 Cambridge University Press. doi:10.1017/S1755267210000540.

Isla A, C Bustamante & J Lamilla. 2010. Biología reproductiva de *Centoscyllium granulatum* Günther, 1887 en el litoral de la Región de Los Ríos. X Reunión Nacional de Ictiología. Santiago.

Lamilla J & C Bustamante. 2009. Diversidad, distribución geográfica y batimétrica de las rayas (Chondrichthyes: Rajidae) chilenas. XXIX Congreso de Ciencias del Mar; Talcahuano.

Programa de Conservación de Tiburones. 2009. Tiburones guardianes del Mar: Guía didáctica. Universidad Austral de Chile y Subsecretaría de Pesca, Gobierno de Chile. 24 p.

ÍNDICE GENERAL

página

Resumen ejecutivo 13
1. ANTECEDENTES 22
1.1. OBJETIVO GENERAL 23
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23
1.3. TERMINOLOGÍA DE REFERENCIA 24

2. INTRODUCCIÓN 26
2.1. CAPTURA INCIDENTAL Y DESCARTE 28
2.2. SOBRE LOS CONDRICTIOS: tiburones, rayas y quimeras 30

3. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 1 36
3.1. DIVERSIDAD 39
3.2. PESQUERÍAS 48
3.3. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TIBURONES 59
3.4. DIAGNÓSTICO 71

4. OBJETIVO ESPECÍFICO N°2 74
4.1. DISEÑO OPERATIVO 77
4.1.1. Sistema Nacional de Observación (S.N.O.) 80
4.1.2. Régimen operacional por pesquería 85
4.1.2.1. Pesquería artesanal demersal (PAD) 85
4.1.2.2. Pesquería artesanal de Marrajo (*Isurus oxyrinchus*) 94
4.1.2.3. Pesquería artesanal de arrastre de crustáceos demersales 99
4.1.2.4. Pesquería artesanal de enmalle pelágico. 108
4.1.2.5. Pesquería artesanal de Bacalao de profundidad 112
4.1.2.6. Pesquería artesanal redera costera (PARC) 118
4.2. MODELOS DE CAPTURA Y ESTIMACIÓN DEL DESCARTE 123
4.2.1. Captura 123
4.2.1.1. Pesquería artesanal demersal (PAD) 128
4.2.1.2. Pesquería artesanal de Marrajo (*Isurus oxyrinchus*) 132

4.2.1.3. Pesquería artesanal de arrastre de crustáceos demersales 134
4.2.1.4. Pesquería artesanal de enmalle pelágico. 136
4.2.1.5. Pesquería artesanal de Bacalao de profundidad 138
4.2.1.6. Pesquería artesanal redera costera (PARC) 140
4.2.2. Estimación del descarte 144
4.2.2.1. Pesquería artesanal demersal (PAD) 147
4.2.2.2. Pesquería artesanal de Marrajo (*Isurus oxyrinchus*) 149
4.2.2.3. Pesquería artesanal de arrastre de crustáceos demersales 150
4.2.2.4. Pesquería artesanal de enmalle pelágico. 151
4.2.2.5. Pesquería artesanal de Bacalao de profundidad 152
4.2.2.6. Pesquería artesanal redera costera (PARC) 153
4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 155

5. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 3 159
5.1. ESTANDARIZACIÓN DEL ESFUERZO PESQUERO 160
5.1.1. Resultados 163
5.2. EVALUACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR PESQUERÍA 166
5.2.1. Pesquería artesanal demersal (PAD) 167
5.2.2. Pesquería artesanal de Marrajo (*Isurus oxyrhinchus*) 179
5.2.3. Pesquería artesanal de arrastre de crustáceos demersales 184
5.2.4. Pesquería artesanal de Bacalao de profundidad 189
5.2.5. Pesquería artesanal redera costera (PARC) 195
5.3. EVALUACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR ESPECIE 204
5.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 221

6. CONCLUSIONES 235
7. BIBLIOGRAFÍA CITADA 242
8. ANEXOS 252

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
I.	Cartillas de reconocimiento de especies	253
II.	Programas y contenidos temáticos de los cursos de capacitación preparados en el marco del "Programa de Conservación de Tiburones"	254
III.	Manual del Observador Científico	255
IV.	Extractos de la "guía de campo para la identificación de los principales tiburones del Océano Pacífico Oriental".	256
V.	Estado del conocimiento biológico-pesquero de los peces cartilaginosos comunes en la pesca artesanal de Chile.	257
VI	Personal participante por actividad, autores por objetivo	258
VII	Taller de difusión de resultados	259

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG.		*página*
1.	Diseño esquemático de las fichas de peces cartilaginosos.	45
2.	Diagramación de pagina web “www.tiburoneschile.cl”.	67
3.	Primera generación de “observadores de tiburones” en el marco del Sistema Nacional de Observación, implementado en el proyecto FIP 2008-60.	81
4.	Cartilla de reconocimiento de especies en la pesquería de arrastre de crustáceos	84
5.	Desembarque anual promedio por Región y por mes en la pesquería artesanal demersal en el periodo 1998-2006.	87
6.	Distribución espacial de los lances de pesca de raya volantín/congrio dorado por la pesquería artesanal demersal durante el año 2007 y 2009.	88
7.	Desembarque anual promedio por región y por mes en la pesquería de marrajo en el periodo 1998-2006.	95
8.	Distribución espacial de los lances de pesca de tiburón marrajo por la pesquería artesanal durante el año 2010.	97
9.	Desembarque anual promedio por región y por mes para la pesquería de langostinos entre el periodo 1998-2006.	100
10.	Distribución espacial de lances positivos para langostinos, para langostino amarillo, langostino colorado y ambas especies en conjunto, en caladeros de la III-IV Región.	104
11.	Lances positivos para camarón nailon en caladeros de la especie en la III-IV Región.	105
12.	Distribución espacial de lances con captura de condrictios en caladeros de la III-IV Región, proyectos FIP 2009.	106
13.	Distribución espacial de lances positivos para langostino amarillo, para langostino colorado, camarón nailon y lances donde se capturaron condrictios, en caladeros de la IV Región.	107
14.	Desembarque anual promedio por región y por mes en la pesquería de albacora en el periodo 1998-2006	109

15. Desembarque anual promedio por región y por mes para la pesquería de bacalao en el periodo 1998-2006. 114
16. Esquema del aparejo (espinel horizontal) utilizado por la flota pesquera artesanal para la explotación del bacalao de profundidad. 115
17. Distribución espacial de los lances de pesca de bacalao de profundidad en la pesquería artesanal durante julio a diciembre 2009 frente a la costa de Valdivia (Región de Los Ríos). 117
18. Desembarque anual promedio por región y por mes en la pesquería de enmalle en el periodo 1998-2006 119
19. Distribución espacial de los lances de pesca de pejegallo/lenguado por la pesquería artesanal de redes costeras durante el año 2006 y 2009. 122
20. Composición de la captura total, en número de individuos por categoría de Clase taxonómica, en la pesquería artesanal de Raya volantín y Congrio dorado. 169
21. Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de Raya volantín y Congrio dorado. 169
22. Número total de ejemplares de condrictios capturados y destino de la captura en la pesquería artesanal de Raya volantín y Congrio dorado. 172
23. Captura total de tiburones y destino de la captura en la pesquería artesanal de raya volantín y congrio dorado. 172
24. Principales especies de tiburones capturadas por la pesquería de raya volantín y congrio dorado 173
25. Composición porcentual de las capturas monitoreadas en la pesquería de merluza austral. 177
26. Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de marrajo. 181
27. Número total de ejemplares de condrictios capturados y destino de la captura en la pesquería artesanal de marrajo. 181
28. Captura total de tiburones y destino de la captura en la pesquería artesanal de marrajo. 182
29. Principales especies de tiburones capturadas por la pesquería artesanal de marrajo. 182
30. Composición de la captura total, en número de individuos por categoría de Clase taxonómica, en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos. 186
31. Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos. 186
32. Principales especies de tiburones capturadas en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos. 187
33. Composición de la captura total, en porcentaje por categoría de Clase taxonómica, de la pesquería artesanal de Bacalao de profundidad. 190
34. Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de Bacalao de profundidad. 193
35. Principales especies de tiburones capturadas por la pesquería de en la pesquería artesanal de Bacalao de profundidad. 193

36. Porcentaje del número de la composición faunística en la red de enmalle. 196
37. Porcentaje de frecuencia de la composición faunística que concurre en la red de enmalle. 196
38. Porcentaje en número de finalidad de la captura en condrictios en redes costeras. 202
39. Porcentaje en frecuencia de la finalidad de la captura en condrictios en redes costeras. 202
40. Efectos ecosistémicos documentados de la pesca de grandes peces cartilaginosos. 232

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA *página*

1. Especies de tiburones (Clase Chondrichthyes) reportadas en Chile. 41
2. Variables y definiciones para una línea base del estado del conocimiento. 46
3. Tiburones capturados y comercializado desde pesquerías artesanales chilenas. 50
4. Peces cartilaginosos descartados desde la captura incidental de una pesquería artesanal chilena 55
5. Número de embarques efectivos estimados y evaluados en cada pesquería artesanal dentro del marco del proyecto FIP N°2008-60. 79
6. Listado de prioridades, y tipos de formularios disponibles para el registro de información a bordo 83
7. Arte de pesca utilizado en pesca de raya volantín/congrio dorado por la pesquería artesanal demersal. 90
8. Arte de pesca utilizado en pesca de merluza austral por la pesquería artesanal demersal. 92
9. Evaluación de la operación artesanal de tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) durante Enero y Febrero de 2010. 98
10. Especies de condrictios integrantes de la fauna acompañante de crustáceos, identificadas en los estudios FIP 102
11. Porcentaje de lances donde se registró condrictios con cada especie o asociación de especies objetivo de los Proyectos FIP 2009 de Evaluación directa de crustáceos. 105
12. Lances positivos totales y porcentaje dirigidos a ambas especies de langostinos como especies objetivo, y porcentaje de lances con condrictios para cada especie de crustáceo o asociación de especies en la IV Región. 106
13. Arte de pesca utilizado en la pesca de bacalao de profundidad por la pesquería artesanal. 115
14. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín y congrio dorado, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante este proyecto FIP y el proyecto FIP 2006-31. 130
15. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín y congrio dorado, con los datos de la Tabla 14. 129

16. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura merluza austral, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante este proyecto FIP y el proyecto FIP 2006-31. 131
17. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura merluza austral con los datos de la Tabla 16. 132
18. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota artesanal de marrajo, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante este proyecto FIP. 133
19. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios en la flota artesanal de marrajo, con los datos de la Tabla 18. 134
20. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota arrastre de crustáceos, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP. 135
21. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios de la flota de arrastre de crustáceos con los datos de la Tabla 20. 136
22. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota de enmalle pelágico que captura albacora para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP. 137
23. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios de en la flota de enmalle pelágico que captura albacora con los datos de la Tabla 22. 137
24. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota artesanal que captura bacalao, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP. 139
25. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental en la flota artesanal que captura bacalao con los datos de la Tabla 24. 140
26. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la pesquería artesanal redera costera (PARC) para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP. 141
27. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios de la flota de redes de enmalle costero de Chile centro-norte y centro-sur con los datos de la Tabla 26. 143
28. Cálculo del total de captura incidental o descarte de una flota determinada en un período determinado considerando un ejemplo con dos factores significativos, el primero con dos niveles y el segundo con tres niveles. 145
29. Captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura rayas durante 2009. 147
30. Captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) de merluza austral durante 2009. 148
31. Captura incidental de condrictios en la pesquería de artesanal de marrajo durante 2010. 149
32. Captura incidental de condrictios en la pesquería de arrastre de crustáceos durante 2009. 150
33. Captura incidental de condrictios en la pesquería de enmalle de albacora durante 2009. 151
34. Captura incidental de condrictios en la pesquería de bacalao durante 2009. 152

35. Captura incidental de condrictios en la pesquería de redes de enmalle costeras de Chile centro norte y centro sur durante 2009. 154
36. Listado jerárquico de pesquerías artesanales con mayor captura incidental y descarte de peces cartilaginosos. 158
37. Proyectos cuyas bases de datos será solicitados para la estandarización de la CPUE de la especie objetivo en pesquerías con captura incidental de tiburones. 161
38. Número de viajes realizados por la flota artesanal a lo largo de Chile en las pesquerías evaluadas. 163
39. Características básicas de la base de datos de flotas artesanales disponible para la ejecución de estandarización del esfuerzo orientado a la captura de las especies objetivos. 165
40. Evaluación de la operación artesanal de raya volantín/congrio dorado durante las temporadas 2007 y 2009. 168
41. Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal demersal (raya volantín y congrio dorado). 171
42. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal demersal de Raya volantín y Congrio Dorado 175
43. Evaluación de la operación de pesca artesanal de merluza austral durante la temporada 2010. 176
44. Evaluación de la operación de la pesquería artesanal marrajo durante la temporada 2010. 179
45. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal de marrajo (*Isurus oxyrinchus*). 183
46. Evaluación de la operación de la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos durante la temporada 2009. 184
47. Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos. 185
48. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos 188
49. Evaluación de la operación de la pesquería artesanal del bacalao de profundidad durante las temporadas 2009 y 2010. 189
50. Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal del bacalao de profundidad. 191
51. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal demersal de Bacalao de profundidad. 194
52. Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal redera costera. 195
53. Finalidad de la captura de peces óseos en la pesquería artesanal redera costera. 198
54. Finalidad de la captura de aves en la pesquería artesanal redera costera. 198
55. Finalidad de la captura de jaibas en la pesquería artesanal redera costera. 199
56. Finalidad de la captura de peces cartilaginosos en la pesquería artesanal redera costera. 200
57. Diversidad de peces cartilaginosos capturados en la pesquería artesanal redera costera. 200
58. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal redera costera. 203

59. Ordenes, familias y especies de tiburones presentes en aguas chilenas, y su estado de conservación de acuerdo a la Lista Roja de IUCN. 208
60. Ordenes, familias y especies de rayas y quimeras presentes en aguas chilenas, y su estado de conservación de acuerdo a la Lista Roja de IUCN 209
61. Peces cartilaginosos capturados durante la ejecución del proyecto FIP 2009-60. 211
62. Número de peces cartilaginosos, tasa de descarte de condrictios y total de las pesquerías artesanales evaluadas. 234

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe final da cuenta de las actividades realizadas en el marco del proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (FIP) N°2008-60, denominado "Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales".

La clase Chondrichthyes (o bajo la denominación genérica de "condrictios") incorpora a todas las especies de peces cartilaginosos, entre las que se cuentan tiburones, rayas y quimeras. Algunas de estas especies constituyen pesquerías en Chile como es el caso del tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y el azulejo (*Prionace glauca*), en el norte de Chile. También están las pesquerías de pejegallo (*Callorhinchus callorhynchus*), que aparece como la principal especie capturada por la flota artesanal a nivel nacional y la pesquería de raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma)* de la zona sur del país. Las características biológicas de los peces cartilaginosos, dentro de las cuales se cuenta un lento crecimiento, baja progenie y baja resiliencia, hacen que estos animales sean proclives a caer rápidamente en estados de sobrepesca. Los objetivos del presente documento se centran en evaluar y cuantificar el descarte de condrictios en las principales pesquerías artesanales aplicando las metodologías desarrolladas por Lamilla *et al*., 2008, para lo cual se han considerado tres líneas de trabajo las cuales se desarrollan de forma independiente:

i. Análisis de la información existente, que servirá de base para el desarrollo del proyecto a lo largo del país, con énfasis en las pesquerías artesanales y artes de pesca que interactúan con alguna especie de condrictio.

Como fuente de información básica para realizar un diagnóstico crítico sobre el conocimiento biológico-pesquero de las especies de peces cartilaginosos descritos para Chile, se complementa la información recopilada durante la formulación y puesta en marcha del "Plan de Acción de tiburones", a través de proyectos del Fondo de Investigación Pesquera (FIP); así como iniciativas financiadas por la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA) y desarrolladas por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) enfocadas al seguimiento de recursos altamente migratorios.

Entre los años 2004 a 2009, se encuentran reportadas 10 categorías para aquellas especies de tiburones, rayas y quimeras que son desembarcadas y comercializadas en Chile; donde existiría una pesquería dirigida o son aprovechadas desde la captura incidental de alguna otra. Estas categorías equivalen al

menos a 12 especies, las que no guardan relación con aquellos nombres comunes con los cuales se desembarcan y declaran las capturas. Las especies desembarcadas en las pesquerías artesanales son: Marrajo (*Isurus oxyrinchus*), Marrajo sardinero (*Lamna nasus*), Pejezorro ojón (*Alopias superciliosus*), Azulejo (*Prionace glauca*), Tollo fino (*Mustelus mento*), Tollo de Cachos (*Squalus acanthias*), Angelote (*Squatina armata*), Pez guitarra (*Rhinobatos planiceps*), Raya volantín (*Zearaja (Dipturus) chilensis*), Raya volantín espinosa (*D. trachyderma*), Pejegallo (*Callorhinchus callorhynchus*) y Raya águila (*Myliobatis chilensis*).

Durante los últimos cinco años (2004 a 2009) y de acuerdo al conocimiento recopilado por más de 50 años de investigación en Chile (Pequeño, 1989; 1997; Pequeño & Lamilla, 1993; 1995; 1997; Lamilla & Bustamante, 2005), se ha podido actualizar el listado de especies reportadas y confirmadas en aguas jurisdiccionales chilenas. Hasta la fecha se encuentran reportadas 103 especies de condrictios para Chile, dentro de las cuales 56 corresponden a tiburones, 42 rayas y 5 quimeras. Esta cifra (103 especies) no es un indicador de la biodiversidad de tiburones en Chile, ya que muchas especies corresponden a registros anecdóticos o distribuciones probables de especies altamente migratorias. Dentro de las 49 especies de tiburones que presentan antecedentes de captura, únicamente el 35% (equivalente a 17 especies) son desembarcadas y comercializadas; el restante 65% (32 especies) son descartadas sin ningún aprovechamiento. En Chile se capturan 14 especies de tiburones que son considerados "recurso objetivo", ya sea desde una pesquería dirigida o con un aprovechamiento desde la captura incidental en otra pesquería. Estas especies pertenecen a 10 familias, destacando en la zona norte, entre la I a la IV Regiones, las familias de tiburones pelágicos Carcharhinidae con *Prionace glauca* (tiburón azul o azulejo), la familia Lamnidae con *Lamna nasus* (tiburón sardinero) e *Isurus oxyrinchus* (tiburón mako o marrajo); y la familia Alopiidae con *Alopias superciliosus* (peje-zorro ojón). Existe además en la I Región, un comercio local poco evidente de *Rhinobatos planiceps* (peces - guitarra) y *Squatina armata* (angelotes). Por su parte, *Myliobatis chilensis* y probablemente *M. peruvianus*, son consideradas como especies objetivo en las regiones del norte chileno (I a IV Regiones). En la zona sur destacan las especies de la familia Rajidae en las pesquerías de raya volantín que son realizadas desde la VIII a la X región, siendo capturadas la Raya espinosa *D. trachyderma* en conjunto con la Raya volantín Z. *chilensis*. También se observa la captura objetivo e incidental asociada a la pesca de Pejegallo o Merluza del Sur, de *Squalus acanthias* (Tollo de cachos). Además el tollo fino *Mustelus mento* y el tollo cazón (*Galeorhinus galeus*) son capturados entre las V y XI regiones en la pesca de enmalle costera. La pesquería de *Callorhinchus*

callorhynchus (Pejegallo), aparece como una de las especies más capturadas por la flota artesanal de enmalle costero entre la IV a la XI Regiones.

Para evaluar y cuantificar el descarte en las pesquerías artesanales que causan impacto en las poblaciones de tiburones, se realizaron 82 embarques y se monitorearon 260 lances de pesca, dentro del contexto del "Sistema Nacional de Observación de Tiburones" para evaluar directamente la captura y proveer información base para la aplicación de las metodologías estadísticas para cuantificar (y predecir) la captura incidental de tiburones.

A nivel global, se evidencia la captura incidental de 49 especies de peces cartilaginosos, donde no existe un aprovechamiento directo reflejado en la devolución completa de la captura; aunque 5 especies consideradas objetivo en una pesquería son descartadas sin ningún aprovechamiento (capturadas incidentalmente) en otra pesquería diferente; mientras que 11 especies son subutilizadas en algunas pesquerías ("High-Grading"). De esta forma, 27 especies de tiburones, rayas y quimeras son descartadas y mueren por efecto de la pesca en al menos 14 pesquerías artesanales a lo largo del territorio nacional. Todos los peces cartilaginosos capturados incidentalmente pueden ser descartados en al menos una pesquería, pero si consideramos sólo las especies que son siempre descartadas (31 especies) podemos constatar que éstas constituyen el 63% de las especies que son capturadas dentro de las pesquerías evaluadas, esto sin tomar en cuenta aquellas especies que además pueden (o no) ser descartadas o aprovechadas parcialmente dentro de la captura secundaria o como "High-Grading".

ii. Evaluar y cuantificar el descarte en las pesquerías artesanales (identificadas) que causan impacto en las poblaciones de tiburones.

La implementación del "diseño operativo" para la toma de muestras desde las faenas de pesca se basa en los modelos y protocolos del sistema de observación científica internacional de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Antárticos (CCAMLR) y del Departamento de Pesquerías del gobierno de las Islas Malvinas. El "diseño operativo" se encuentra condensado en el "Manual del Observador Científico", el cual actúa como una herramienta dirigida al mejoramiento de la confiabilidad en la obtención de información biológica y pesquera que sirve de base para alimentar los modelos estadísticos que cuantifican y dimensionan la magnitud de las interacciones a nivel artesanal de las diferentes especies de tiburones que coexisten en el litoral chileno. La caracterización del régimen operacional de cada pesquería se analizó en función de identificar la operación a bordo, registrando las acciones

asociadas a la captura y expresamente la observación de los condrictios que han interactuado durante el embarque por cada pesquería.

La metodología desarrollada en este estudio y en el anterior (FIP 2006-31), basada en la construcción de modelos lineales generalizados de la familia Poisson, ha probado ser efectiva y adecuada para la estimación del descarte de condrictios por parte de las flotas artesanales chilenas. Su mayor fortaleza reside en la simpleza del enfoque estadístico de modelación y en la factibilidad de generar los datos necesarios para su utilización.

La metodología desarrollada y probada con éxito en este estudio no tiene razón para ser limitada a la estimación del descarte de condrictios y puede ser implementada para estimar el descarte de cualquier otro stock en cualquier otra pesquería. Por ejemplo se puede implementar para un estudio del descarte de juveniles en stocks como la merluza común. La metodología en general es implementable y aplicable a cualquier tipo de descarte cuando se considere que ese descarte no ocurre aleatoriamente a través de todos los lances de pesca sino que es más probable que ocurra en mayor magnitud cuando se dan ciertas condiciones, tales como pesca a ciertas horas, en ciertos períodos del año, a ciertas profundidades, etc. Esto se relaciona mucho con la conducta del stock cuyo descarte quiere ser estudiado. Por ejemplo, una inspección de los coeficientes revela que en general el pescar de noche aumenta los descartes de condrictios, siendo la excepción el caso de la pesquería de rayas.

Si analizamos en conjunto las pesquerías evaluadas durante el presente proyecto, con el fin de establecer un "listado jerárquico" con aquellos artes y aparejos con mayor captura incidental de peces cartilaginosos, estas son (desde la mayor captura incidental hacia la menor): pesquería artesanal demersal (PAD) que captura Merluza austral, pesquería artesanal de redes costeras (PARC), pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín, pesquería artesanal de Bacalao de profundidad, pesquería artesanal de arrastre de crustáceos, pesquería artesanal de enmalle pelágico de albacora y pesquería artesanal de palangre de marrajo.

El conjunto de pesquerías artesanales demersales (PAD Merluza, PAD Raya y Bacalao de profundidad) son las que presentan los índices más elevados de descarte de peces cartilaginosos. La pesquería artesanal de redes costeras (PARC) presenta altos índices de descarte de condrictios, principalmente influenciado por la alta variabilidad de ambientes que son vulnerados (por la pesca) debido a la amplia distribución geográfica de las flotas asociadas a este tipo de arte y la multi-espeficidad de captura "objetivo" o especies de interés comercial. Las pesquerías pelágicas de altura (enmalle de albacora y

palangre de marrajo) presenta bajas tasas de descarte de condrictios, principalmente asociadas a la baja diversidad de especies que se presentan en estas pesquerías. Las pesquerías de arrastre de crustáceos, presentan una de las tasas de descarte más baja dentro de las pesquerías artesanales evaluadas. Esto va en directa relación al manejo de las zonas de pesca donde se desarrolla esta actividad. La restricción (administrativa) hacia zonas de penetración y/o caladeros de pesca conlleva sistemáticamente a una disminución en la biodiversidad presente en las capturas, concentrando los lances de pesca hacia zonas dominadas por las especies de crustáceos de interés comercial.

iii. Determinar la composición de la captura en las pesquerías artesanales identificadas, con un análisis de especies según su grado de vulnerabilidad a la presión por pesca y caracterizar el esfuerzo pesquero (CPUE estandarizada) desarrollado por las flotas que operan en dichas pesquerías.

Con la información biológica y pesquera obtenida con la ejecución del presente proyecto, se logró determinar una línea base en la cuantificación de la composición específica de la captura de peces cartilaginosos en pesquerías artesanales que afectan los más diversos ambientes, lo que permitió identificar aquellas especies que son más susceptibles de presentar problemas de conservación si sus niveles de captura se mantienen en el tiempo. De igual forma, se establecen los primeros antecedentes para cuantificar la abundancia y mortalidad por pesca de los peces cartilaginosos comunes del litoral chileno, en la búsqueda por definir prioridades hacia el manejo y conservación de especies identificadas como "vulnerables" así como medidas de regulación hacia artes de pesca y/o pesquerías donde la captura incidental de peces cartilaginosos podría generar alteraciones ecosistémicas a futuro.

La pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín, congrio dorado, merluza austral y tollo de cachos registra una alta interacción con peces cartilaginosos, registrando hasta 19 especies diferentes dentro de su captura. A pesar de tratarse de una de las pocas pesquerías que captura un condrictio como especie objetivo (raya volantín *Z. chilensis*), se evidencia la captura no selectiva hacia otras especies de tiburones y rayas que no son aprovechadas por no representar valor comercial, lo que se refleja en su alto nivel de descarte (50%). Las principales especies de condrictios capturadas y descartadas por parte del conjunto de pesquerías PAD son la gata café (*B. canescens*) y el tollo negro raspa (*C. granulatum*), ambas especies representan cerca del 19% de la captura total de esta pesquería, representando el descarte 374.300 individuos anualmente.

La captura incidental de peces óseos en la pesquería artesanal que captura Bacalao de profundidad representa cerca del 60% de la captura total. En el caso de los peces cartilaginosos ésta no supera el 21%, aunque son descartados en su totalidad (100%) sin ningún aprovechamiento. Mejoras en la selectividad del arte de pesca para la captura de bacalao de profundidad debieran ser implementadas con objeto de disminuir la captura incidental de peces óseos, cartilaginosos e invertebrados marinos; los que en conjunto representan el 83% de la captura total de esta pesquería.

La captura de peces cartilaginosos en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos (Langostino amarillo, colorado y camarón nylon) es descartada sin aprovechamiento. A pesar de desarrollarse en ambientes similares a los de las pesquerías demersales de palangre (bacalao de profundidad y PAD), aunque a profundidades bastante menores cercanas al quiebre de la plataforma continental, la composición de especies es diferente. El talud continental superior, en la zona norte, se encuentra dominado principalmente por los tollos negros (*A. nigra, C. granulatum* y *C. nigrum*), mientras que en la zona sur, la gata café (*B. canescens*) y el tollo negro raspa (*C. granulatum*) representan a los meso-predadores tope de este ecosistema, aunque en una zona más inferior del talud. En todo caso, como se observa en al menos dos especies, *B canescens* y *C. granulatum*, aunque potencialmente en otras, éstas extienden su distribución batimétrica incluyendo ambos ambientes. A pesar de encontrarse pobremente representados dentro de las capturas, se margina su participación porcentual respecto a la captura total de la especie objetivo, así la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos captura un alto número de especies sin interés comercial, donde los peces cartilaginosos representarían cerca de 85.000 individuos capturados anualmente por esta flota.

La pesquerías artesanales de palangre pelágicos dirigida hacia el tiburón marrajo (*I. oxyrinchus*) es una de las más selectivas y con menor tasa de descarte dentro de las evaluadas. Toda la captura es desembarcada y comercializada, casi íntegramente, y la tasa de descarte de condrictios es marginal (inferior al 3%). La pesca artesanal de palangre pelágico orientada hacia el tiburón marrajo no es selectiva respecto al tamaño de los individuos capturados, observándose ejemplares neonatos (longitud inferior a 70 cm) y maduros dentro de la captura total de esta pesquería. La moda de captura del tiburón marrajo se encuentra representada por juveniles (70%) lo que podría influir directamente en la renovación del stock, debido a la remoción de la fracción inmadura sexualmente. Los volúmenes de captura alcanzan hasta 13.000 ejemplares por temporada de pesca, donde al 13,5% de la captura total de *Prionace glauca*, se les cortan sus aletas descartando el cuerpo completo al mar. Esta cifra

representaría 1.755 tiburones azules muertos anualmente por sus aletas en la pesquería artesanal marrajera chilena.

En la pesquería artesanal de redes de enmalle costero (PARC) se observa una alta interacción (captura incidental) de peces cartilaginosos (12 especies) pero al tratarse de una pesquería pobremente desarrollada (desde el punto de vista tecnológico), varias especies de tiburones, rayas y quimeras capturados son desembarcados, los que inclusive como en el caso del pejegallo (*C. callorhynchus*), representan una especie de interés económico alternativo en periodos donde la captura de peces óseos no es rentable. La pesquería artesanal de redes costeras se desarrolla a lo largo de casi todo el litoral chileno, y es inevitable capturar al menos una especie de pez cartilaginoso. Estas capturas no representan un impacto dentro de las poblaciones locales debido también, a los amplios rangos de distribución que estas especies presentan. Caso particular de atención, es el pejegallo debido a sus altos niveles de captura (objetivo) por parte de esta "pesquería" (o conjunto de pesquerías), donde se observa una intencionalidad de captura aunque su evaluación pesquera debiera ser realizada de forma separada para lograr identificar los actores permanentes, temporales y alternativos que ejercen presión sobre este recurso.

Si analizamos en conjunto las pesquerías evaluadas durante el presente proyecto, con el fin de establecer un "ranking" con aquellas que presentan una mayor interacción, desde la captura incidental y descarte, de peces cartilaginoso, podemos evidenciar que: los artes de arrastre y palangre de fondo son las pesquerías menos selectivas, respecto a la diversidad de peces cartilaginosos capturados; tiburones, rayas y quimeras hacen parte significativa de la captura incidental y son descartados sin ningún aprovechamiento. La pesquería artesanal de bacalao de profundidad, es la que presenta mayores niveles de riqueza y abundancia de especies en la captura incidental y en el descarte total. Más del 80% de la captura total de esta pesquería es descartado sin aprovechamiento además de alterar el fondo marino debido a la interacción que presentan los anzuelos con la megafauna sésil. El efecto combinado de la remoción continua de predadores tope e invertebrados marinos (basales en la cadena trófica) incorporaría a la pesca como una potencial fuerza estructuradora que alteraría el equilibrio natural del ecosistema marino. La pesquería artesanal de arrastre de crustáceos, presenta bajas tasas de descarte respecto a la captura total (en número y volumen), aunque el efecto aditivo por el amplio esfuerzo de la flota puede representar una amenaza hacia el equilibrio ecosistémico induciendo un cambio en la composición y equilibrio de las comunidades. La pesquería artesanal demersal (PAD) presenta una alta tasa de descarte a pesar de capturar peces cartilaginosos como recursos objetivos. La baja selectividad

que presenta este arte de pesca vulnera tanto en tamaños como en diversidad de especies la comunidad bentodemersal que habita el talud continental inferior en el sur de Chile. Las pesquerías artesanales de redes costeras (PARC) capturan un alto número de especies aunque en baja abundancia. Las redes de enmalle presentan una alta selectividad comparadas con otros artes de pesca evaluados, lo que se refleja en una baja tasa de descarte de condrictios respecto a la captura total. El pejegallo, es la principal especie cartilaginosa con interés comercial por parte de esta pesquería, aunque por tratarse muchas veces de una pesquería poco desarrollada y de subsistencia, gran parte de la captura es desembarcada, comercializada y consumida en los puertos y pequeñas caletas costeras a lo largo del litoral chileno. Por otra parte las especies descartadas pueden tener muy buenas posibilidades de supervivencia al ser descartadas rápidamente. La pesquería artesanal de marrajo es una de las más selectivas respecto a la diversidad de especies capturadas incidentalmente, aunque se debe estudiar la oferta ambiental de otras especies pelágicas. Sin embargo, captura indiscriminadamente ejemplares sexualmente inmaduros los que representan cerca del 70% de la captura total. En algunas zonas del país, las actuales condiciones del mercado de carne de tiburón incentivan el aleteo; al no existir un poder comprador que promueva el desembarque del tiburón azulejo y al existir una alta abundancia natural (y captura) de esta especie en los palangres pelágicos. Se realiza una captura selectiva (o "High-Grading) hacia un derivado con un mejor valor comercial.

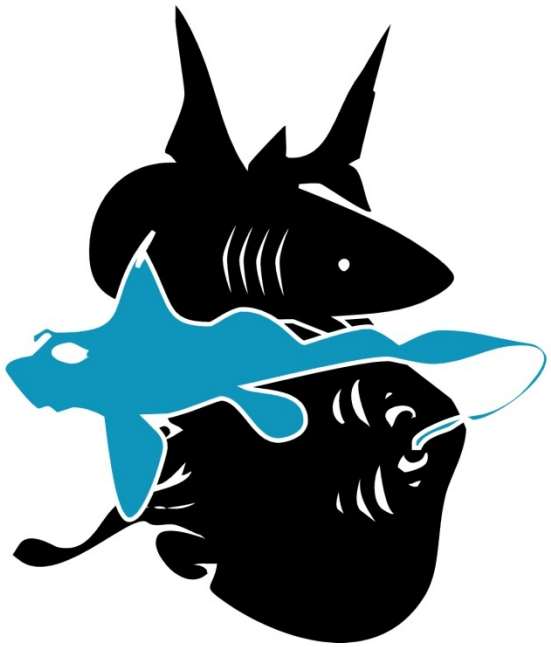
Existen evidencias suficientes soportadas en el seguimiento anual que se presenta en la pesquería de arrastre de crustáceos, donde se evidencia cierta disminución en la riqueza y diversidad del ecosistema del talud continental de la zona norte de Chile. La ausencia en las capturas de la gata café (*B. canescens*) en esta zona podría ser un indicador de alteraciones ecosistémicas que por efecto de la pesca, estarían modificando el equilibrio natural de las comunidades bentodemersales.

Con la información biológica obtenida se logró recolectar información de 12 especies de peces cartilaginosos donde se revisó el estado de conservación para las especies que presentan antecedentes significativos dentro de la captura evaluada (>1% captura total del proyecto) y hacia donde se deben enfocar esfuerzos puntuales de investigación biológica y pesquera. Estas especies son: *Aculeola nigra* (Tollo negro), *Amblyraja frerichsi* (Raya de hondura), *Bathyraja griseocauda* (Raya gris), *Bythaelurus canescens* (Gata café), *Callorhinchus callorhynchus* (Pejegallo), *Centroscyllium granulatum* (Tollo negro raspa), *Centroscyllium nigrum* (Tollo negro peine), *Etmopterus granulosus* (Tollo lucero), *Isurus oxyrinchus* (Marrajo), *Prionace glauca* (Azulejo), *Squalus acanthias* (Tollo de cachos) y *Zearaja chilensis* (Raya volantín).

Los resultados modelados, a pesar de su robustez, representan la primera estimación significativa de mortalidad por pesca de los peces cartilaginosos chilenos. El sistema de gestión de toma y manejo de información que alimenta los modelos estadísticos fue exitoso, lo que permitió incorporar las particularidades biológicas intrínsecas de los peces cartilaginosos.

Se hace necesario, mejorar los sistemas de obtención de información y registro de capturas y desembarques para incorporar fuentes externas (a las evaluadas) dentro de este modelo ecosistémico de evaluación de la captura incidental. Se plantea la necesidad urgente de mejorar el sistema de registro oficial de los desembarques pesqueros en Chile, debido a la incerteza y ambigüedad que representa mantener una estadística asociada a un nombre común; una solución a corto plazo como la incorporación del nombre científico asociado a la categoría de desembarque (e.g. nombre común de la especie), facilitaría la interpretación, confiabilidad y uso de dicha información de desembarque

Se hace necesario además, desarrollar actividades puntuales de investigación que permitan responder a la biología básica de las especies de peces cartilaginosos identificadas como “vulnerables” dentro de la pesca artesanal de Chile, con el fin de establecer posibles medidas de manejo y/o administración pesquera para resguardar el equilibrio ecosistémico y la biodiversidad del litoral chileno.



ANTECEDENTES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar y cuantificar el descarte de condrictios en las principales pesquerías artesanales aplicando las metodologías desarrolladas en el proyecto FIP 2006-31.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

i. Análisis de la información existente, que servirá de base para el desarrollo del proyecto a lo largo del país, con énfasis en las pesquerías artesanales y artes de pesca que interactúan con alguna especie de condrictio.

ii. Evaluar y cuantificar el descarte en las pesquerías artesanales (identificadas) que causan impacto en las poblaciones de tiburones.

iii. Determinar la composición de la captura en las pesquerías artesanales identificadas, con un análisis de especies según su grado de vulnerabilidad a la presión por pesca y caracterizar el esfuerzo pesquero (CPUE estandarizada) desarrollado por las flotas que operan en dichas pesquerías.

1.3. TERMINOLOGÍA DE REFERENCIA

En el presente trabajo se utiliza la terminología propuesta por Alverson *et al*., (1994), respecto a definiciones operacionales, en este documento se entenderá por:

Captura o especie objetivo: La captura de una especie[1] o grupo de especies que son el objetivo principal de una pesquería, y donde existe una intención directa de captura y comercialización.

Captura incidental: Fracción retenida de la captura total que no corresponde a captura objetivo (especies comerciales).

Captura secundaria: Conjunto de especies donde existe una intención de captura y es parte de captura incidental la cual es retenida debido a su valor comercial.

Captura descartada[2]: La fracción de la captura incidental que es devuelta al mar sin retener ningún derivado con intención comercial como resultado de consideraciones, legales, económicas o personales (Incluye especies comerciales y no comerciales.

Fauna acompañante: Al conjunto de especies que son capturadas el arte o aparejo de pesca, y son distintas a la especie objetivo.

Captura total: Captura objetivo + fauna acompañante.

Descarte total: Esta constituido tanto en número como en peso, por las especies descartadas de la fauna acompañante que no es retenida a bordo, los ejemplares descartados de la especie objetivo y los ejemplares descartados sin aletas (condrictios).

High-Grading: Es la retención parcial de la captura secundaria. Se realiza en especies comerciales donde se realiza un descarte selectivo con el objeto de retener derivados de

[1] La terminología propuesta es acorde con las definiciones de especie objetivo y fauna acompañante incluida en el Titulo I de la Ley General de Pesca y Acuicultura (incluyendo la Ley 18.892).

[2] Esta denominación es consistente con la definición incluida en los respectivos Artículos 12 y 20 de los Títulos I y III de la Ley 19.713.

mayor valor (p.e. aletas), o para retener aquellas especies capturadas incidentalmente que presentan un mayor valor comercial.

Tasa de descarte: La proporción de la captura total que es descartada. Las tasas pueden ser calculadas para especies individuales o para grupos combinados de especies (Algunas unidades de medida son kg/t; número/t; número/número).

Liberación: Consiste en la liberación de especies objetivo o de la fauna acompañante que están vivas y que no son subidas a bordo.

2. INTRODUCCIÓN

La clase Chondrichthyes (o bajo la denominación genérica de "condrictios") incorpora a todas las especies de peces cartilaginosos, entre las que se cuentan tiburones, rayas y quimeras. Algunas de estas especies constituyen pesquerías en Chile como es el caso del tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y el azulejo (*Prionace glauca*), en el norte de Chile. También están las pesquerías de pejegallo (*Callorhinchus callorhynchus*), que aparece como la principal especie capturada por la flota artesanal a nivel nacional y la pesquería de raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma)* de la zona sur. Las características biológicas de los peces cartilaginosos, dentro de las cuales se cuenta un lento crecimiento, baja progenie y baja resiliencia, hacen que estos animales sean proclives a caer rápidamente en estados de sobrepesca.

Considerando la condición biológica y el aumento en las capturas de este grupo, es de suma importancia para la conservación y ordenamiento, mejorar la información respecto del estado actual de su conocimiento (*p.e.* parámetros biológico-pesqueros y reproductivos, entre otros) y sus prácticas de extracción.

En este sentido se desarrolló el proyecto del Fondo de Investigación Pesquera denominado "Lineamientos básicos para desarrollar el Plan de Acción Nacional de Tiburones" (FIP N° 2004-18), que entre otros aspectos permitió identificar las especies de peces cartilaginosos que son capturados en las pesquerías artesanales en forma incidental y aquellas que son descartadas. Este estudio indica que hay al menos 15 especies que son descartadas por botes y lanchas artesanales al mar. Si se compara el número de especies que son capturadas de manera incidental (21) contra aquellas especies que son descartadas (15), se puede observar sobre la base de este estudio que el 71% de las especies de peces cartilaginosos capturados en forma incidental no son aprovechadas y son descartadas por la pesquería artesanal.

Posteriormente, se desarrolló el proyecto denominado "Desarrollo metodológico para la estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales" (FIP N° 2006-31), donde se

determinaron las metodologías para caracterizar, evaluar y estimar la fauna acompañante y/o descarte de condrictios en las pesquerías artesanales de Chile, así como desarrollo de un manual, donde se establecen protocolos, procedimientos e instrucciones para la estimación del descarte de condrictios en las pesquerías artesanales de Chile. En este manual se presentan las herramientas cuantitativas y descriptivas necesarias para caracterizar y estimar el descarte y/o la captura incidental de condrictios en las principales pesquerías artesanales donde se ha detectado la captura de condrictios.

En ese contexto, es necesario señalar que el presente estudio parte de la base donde, una vez establecidas las metodologías para cuantificar el descarte en las pesquerías artesanales, se realiza la evaluación en función de parámetros establecidos de aquellas pesquerías o artes de pesca que generen una alta interacción y/o captura de condrictios.

2.1. CAPTURA INCIDENTAL Y DESCARTE

En términos generales, la captura incidental se refiere a la captura de especies no objetivo o "by-catch", más toda aquella captura que es izada a bordo pero descartada posteriormente debido a criterios autónomos de cada pesquería (McCaughran, 1992; Alverson *et al*., 1994). La "captura objetivo" es la captura intencional de una especie, o un ensamble de especies, por parte de una pesquería en particular; mientras que la captura "no-objetivo" es aquella compuesta por una especie, o un grupo de ellas, que no es propósito de la pesquería. La "captura incidental" es la porción de la captura no-objetivo que es retenida a bordo mientras que el "descarte" es la fracción retornada al mar (McCaughran, 1992; Alverson *et al*., 1994).

Los efectos económicos en las pesquerías por causa de la captura incidental incluyen la imposición de restricciones, cierre de zonas de pesca, embargo de capturas e incluso el decomiso de embarcaciones y artes de pesca. Interacciones en las pesquerías, donde la captura incidental en una reduce la captura objetivo en otra, y la captura incidental de juveniles y ejemplares bajo talla de especies comerciales puede afectar adversamente futuros niveles de captura comercial (Hall *et al*., 2000; Hall & Mainprize, 2005.).

La captura incidental descartada produce efectos sociales más allá del desperdicio de potencial materia prima. Alverson *et al.* (1994), estimó que en 1994 cerca de 27 millones de toneladas métricas (27% de la captura mundial), variando entre 17.9 y 39.5 millones de toneladas de peces por año fueron descartados al mar. FAO (1999) estimó que la captura global marina en el año 1998, descartó un total de 20 millones de toneladas métricas.

Desde el año 2000, se han realizado progresos para identificar métodos efectivos, viables comercialmente e incluso operacionalmente eficientes, para reducir significativamente la captura de aves y tortugas marinas en las pesquerías de cerco y palangres pelágicos de altura (Gilman *et al*., 2003, 2005, 2006, 2007; Watson *et al*., 2005). Por otra parte, se ha visto un lento avance para reducir la interacción pesquera con tiburones y mamíferos marinos (Gilman *et al*., 2006). En algunas pesquerías de palangre pelágico, la captura incidental indeseada de tiburones se refleja en problemas ecológicos, económicos y sociales. Se ha demostrado en algunas

pesquerías que con el fin de disminuir la captura incidental de aves y tortugas marinas, se han implementado acciones colaborativas y conjuntas que involucran la experiencia y el conocimiento adquirido por los propios pescadores, las que pueden reducir con éxito la interacción y captura indeseada, incluso de tiburones (Gilman *et al*., 2005, 2006; Martin *et al*., 2006).

La información que hemos recolectado durante este proyecto proviene de la pesquería artesanal costera (mediana y pequeña escala) y flotas semi-industriales oceánicas, con el fin de obtener un completo entendimiento de las interacciones con tiburones, rayas y quimeras, identificando posibles mecanismos para cuantificar y disminuir la captura incidental de condrictios. Se han identificado algunas prioridades de investigación y se recomiendan acciones estatales que afecten las prácticas conducentes a la captura y procesamiento de condrictios. Se entregan además herramientas cuantitativas y cualitativas para mejorar el control y monitoreo de las pesquerías que presentan con interacción con especies de condrictios.

2.2. SOBRE LOS CONDRICTIOS: tiburones, rayas y quimeras

La clase Chondrichthyes abarca a todos los peces con esqueleto cartilaginoso, en la que se incluyen a los tiburones, rayas, peces guitarra, peces sierra y quimeras. A nivel mundial, se conocen aproximadamente 1200 especies vivas y válidas que conforman esta clase de peces, la cual incluye al menos unas 50 especies de holocéfalos (Quimeras), sobre 600 especies de batoideos (Rayas) y cerca de 500 especies de tiburones (Compagno *et al.*, 2005). Debido al amplio uso y contexto, nos referiremos indistintamente a las especies pertenecientes a la clase Chondrichthyes con la palabra "tiburones", sin desmerecer a rayas o quimeras mediante esta denominación.

Varias especies de tiburones, constituyen pesquerías en Chile como es el caso del tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y el azulejo (*Prionace glauca*), en el norte de Chile; además del pejegallo (*Callorhinchus callorhynchus*), que aparece como la principal especie capturada por la flota artesanal a nivel nacional y la pesquería de raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma)* de la zona sur y sur-austral del país.

Considerando tanto la condición biológica y el aumento en las capturas de este grupo, es de suma importancia para la conservación y ordenamiento, mejorar la información respecto del estado actual de su conocimiento, *p.e.* parámetros biológico-pesqueros y reproductivos, y sus prácticas de extracción.

En este sentido la FAO elaboró las directrices para elaborar 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 plano nacional, Lamilla *et al*., (2005), propusieron los lineamientos básicos para desarrollar el Plan de Acción Nacional de Tiburones, que entre otros aspectos identificó las especies de condrictios que son capturadas en las pesquerías artesanales como especies objetivo o en forma incidental junto con aquellas que son descartadas. La información recopilada por Lamilla *et al*., (2005) a través de encuestas y observaciones a bordo de embarcaciones pesqueras indicó que hay un total de 21 especies que son capturadas en forma incidental, 14 especies más que las registradas en los

anuarios de pesca. Este estudio además indica que hay al menos 15 especies que son descartadas por botes y lanchas artesanales al mar, destacando en orden de importancia el grupo de las rayas (con al menos 4 especies), el tiburón azul (*Prionace glauca*) y la pintarroja (*Schroederichthys* spp.). De los pescadores artesanales encuestados la mayoría declaró que sus naves descartan alguna especie de tiburón. Cabe señalar que estos valores pueden estar subestimados y que con muestreos apropiados se podrían precisar estos antecedentes. En este sentido una pieza de información importante para continuar con el desarrollo de dicho plan de acción es contar con una metodología eficaz que permita estimar en forma cuantitativa el descarte de Condrictios provocado por la actividad pesquera artesanal.

Los peces cartilaginosos son capturados como fauna acompañante o "by-catch" de una especie objetivo en casi todas las pesquerías del mundo. Esto también se conoce como pesca incidental. La fauna acompañante de una especie objetivo en una pesquería puede ser aprovechada o descartada. Desgraciadamente, ya sea por problemas de mercado o por capacidad de bodega, la fracción descartada es casi siempre de mayor volumen que las especies objetivo. Esto sucede tanto en pesquerías artesanales costeras como en pesqueros industriales en alta mar.

El problema se crea, porque ninguna pesquería declara lo que captura, sino sólo lo que desembarca. La fauna descartada no es desembarcada, por lo que no existe información sobre diversidad específica, volúmenes de captura, y aún menos, sobre cuáles son sus características poblacionales. Sólo en algunas investigaciones el descarte ha sido documentado, aunque insuficientemente (Philippart, 1998).

La información acerca del aumento de las pesquerías de condrictios, dirigidas o incidentales durante las últimas décadas, ha sido discutida en variadas ocasiones por organismos internacionales. Los datos reportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) revelan que los tiburones constituyen el 60% de la captura de tiburones en el mundo, considerando que las estadísticas de la FAO no incluyen las capturas recreativas, incidentales ni descartes, y muchos desembarques no son informados (Camhi *et al*.,

1998; Stevens *et al*., 2000), en base a lo cual se puede señalar que este valor está sub-dimensionado.

Los 26 países más importantes en la pesca capturan más de 10.000 toneladas métricas por año de peces cartilaginosos. Las estimaciones de captura a nivel mundial para 1991 fueron de 714.000 toneladas, representando aproximadamente 71 millones de animales. Sin embargo, debido a que las estadísticas de la FAO están restringidas a ciertas naciones, la estimación de la captura total de elasmobranquios podría ser el doble de la estadística oficial (714.000 t), o sea, 1.350.000 toneladas (Bonfil, 1994; Stevens *et al.,* 2000).

A pesar de existir muchos vacíos en la información de captura incidental disponible, Bonfil (1994) estima que, a fines de 1980, aproximadamente 12 millones de condrictios (casi 300.000 toneladas) fueron capturados como "by-catch" cada año en mar abierto solamente. De éstos, 4 millones fueron capturados con redes de deriva y más de 8 millones con espineles (principalmente, en las pesquerías de atún de Japón, Corea y Taiwán). Nada se conoce de la composición específica de estas capturas, aparte de ser reconocidos como tiburón. Quizás la única especie que puede ser identificada a nivel específico sea el "tiburón azul", *Prionace glauca*, especie común en las pesquerías de alta mar, del cual se estima que se capturan casi 6,5 millones de individuos cada año.

La pesquería dirigida no ha sido muy exitosa, ya que existen reportes históricos que algunos stocks de tiburones han sido explotados por un breve periodo y, posteriormente, han colapsado. Algunos ejemplos de ello son la pesquería del "tiburón sardinero" (*Lamna nasus*) en el Atlántico Norte, la pesquería del "tollo cazón" *Galeorhinus galeus* para sopa de aleta en California, varias pesquerías del "tiburón peregrino" (*Cetorhinus maximus*), y la pesquería del "tollo de cachos" (*Squalus acanthias*), en el Mar del Norte y en aguas de la Columbia Británica (Camhi *et al*., 1998; Castro *et al*., 1999; Stevens *et al*., 2000).

En Chile, aunque algunos peces cartilaginosos son desembarcados como especie objetivo y se encuentran reconocidos en las estadísticas oficiales como tollos, marrajos, azulejos, pejegallos y rayas; aunque no hay mayor certeza taxonómica respecto a los nombres comunes con los que

se les denomina a lo largo del país. Hasta el día de hoy, en las estadísticas oficiales todos los "tollos" son *Mustelus mento*, los "marrajos" pueden ser dos especies, todos los batoídeos son designados genéricamente como rayas, etc. En este sentido, Pequeño & Lamilla (1997), plantearon que, lo que agravaba la situación es que: a) hasta ese momento no existía una clara determinación taxonómica de todas las especies involucradas en los desembarques (y por ende, en las capturas), b) la biología de las especies era prácticamente desconocida y c) había un abierto incentivo a aumentar las capturas. Sin haberse cubierto los dos primeros puntos (a y b) para desarrollar un manejo adecuado, el escenario pesquero actual no ha variado mayormente en los últimos diez años; salvo por el tercer punto que ha sido abordado paulatinamente desde que se decidió implementar el "Plan de Acción Nacional de Tiburones" en octubre de 2007.

La captura incidental de tiburones y rayas produce una mortalidad por pesca altamente significativa. Algunas pesquerías de altura u oceánicas, como las de albacora o atunes, capturan más tiburones como pesca incidental que especies objetivo. En el estudio de Acuña & Villarroel (2002), se señala que entre el 2000 y 2001 dos embarcaciones, una artesanal y otra industrial, capturaron 1.099 "albacoras" o peces espada (*Xiphias gladius*) y 3.842 condrictios, lo que representa casi 3,5 veces más tiburones que peces espada; de los condrictios capturados, 3.109 (81%) correspondieron a *Prionace glauca* ("azulejo"), con un 58,5% de la captura total.

En el mar de Chile, existen al menos 3 familias de tiburones pelágicos que son capturados incidentalmente, pertenecientes a la familia Carcharhinidae, Lamnidae y Alopiidae. Dentro de los Carcharhinidae, la especie *Prionace glauca*, el tiburón azul o azulejo, se encuentra en aguas templadas y tropicales oceánicas alrededor del mundo y es probablemente, uno de los condrictios con más amplia distribución. En el Pacífico Oriental, se distribuye desde el Golfo de Alaska a Chile. Entre especies de la familia Lamnidae, el marrajo *Isurus oxyrinchus* se encuentra en todas las aguas templadas y tropicales costeras y oceánicas. *Lamna nasus*, el tiburón sardinero, se encuentra en las costas y océano distribuido en las zonas temperadas de ambos hemisferios y el gran tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), se encuentra presente en un amplio rango en los océanos del mundo. Finalmente, dentro de la familia Alopiidae, *Alopias superciliosus*, el peje-zorro ojón, se encuentra en aguas oceánicas en casi todas las zonas

tropicales y templadas del planeta, y *Alopias vulpinus,* el peje-zorro, es un tiburón de hábitos tanto oceánicos como costeros se encuentra en aguas tropicales, templadas y frías, pero comúnmente en aguas templadas de todo el mundo. Debido al elevado precio de la aleta de tiburón en los mercados internacionales, el único aprovechamiento de estos tiburones capturados incidentalmente es la práctica del "finning" o "aleteo", es decir, el corte de sus aletas, para luego ser descartados vivos con la consecuente muerte por desangramiento. El descarte entero sin aletas es motivado por el bajo precio de su carne y las limitadas capacidades de hielo y bodega (reservadas para las especies objetivo) de las embarcaciones.

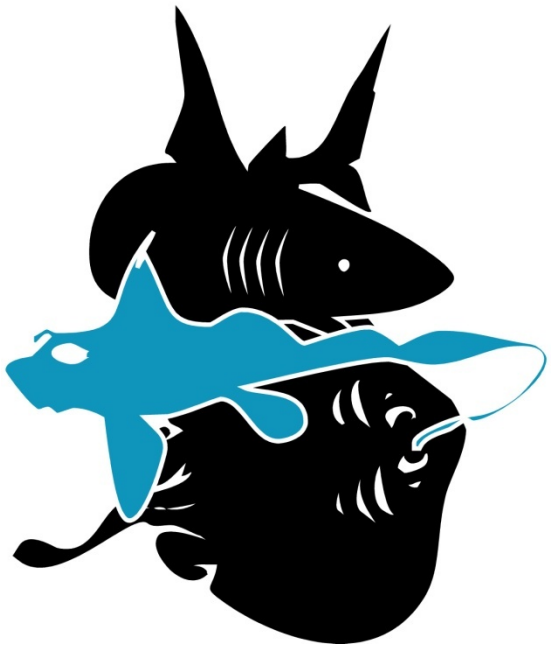
Todos los artes y aparejos de pesca pueden alcanzar niveles de captura incidental, generalmente, más altos que las propias pesquerías dirigidas, debido a su poca selectividad. Quizás, la pesquería más nociva para las poblaciones de pequeños tiburones costeros y, principalmente de rayas bentónicas, sea la pesquería de arrastre. Durante muchos años, se arrastró en áreas donde no sólo se afectó a las poblaciones locales de peces sino también se produjo una degradación y destrucción de sus hábitats, aunque esta práctica (el arrastre costero) se encuentra prohibido en Chile desde 1986 (Decreto Supero N° 408). En orden de importancia podemos señalar las faenas de pesca de arrastre como las más nocivas para estas poblaciones; le sigue la captura con redes agalleras, tanto de deriva como fijas, la pesca de cerco para especies de tiburones pelágicos y la pesca con espineles o palangres. A pesar que algunas pesquerías con redes de deriva en mar abierto fueron prohibidas a fines de 1992, el esfuerzo pesquero ha sido redirigido hacia los espineles, los cuales también afectan las poblaciones de Condrictios. Sin embargo, durante las últimas décadas, el avance tecnológico en conjunto con el acceso a mercados distantes ha causado un aumento en el esfuerzo dirigido a las capturas de tiburones así como también una expansión de sus áreas de pesca. Algunos países han mostrado preocupación acerca de las consecuencias que el incremento de las capturas tiene para ciertas poblaciones de tiburones y han planteado la necesidad de establecer planes de conservación y manejo de las especies afectadas.

Desde el punto de vista comercial, si la conservación y manejo de las poblaciones de tiburones no es mejorado, el comercio se podría interrumpir al menos por dos razones: 1) un mayor

descenso de los niveles poblacionales podría reducir la viabilidad económica del comercio de tiburones y 2) presiones domésticas en algunas economías podrían forzar unilateralmente restricciones al comercio.

Para la conservación y manejo de estas especies se necesita saber el estado de sus poblaciones, como también las prácticas empleadas en las pesquerías. Pero la mayor dificultad es la ausencia de datos de captura, esfuerzo, desembarques por especie y datos comerciales. Para obtener esta información se necesitan fondos adecuados para investigación y manejo. Este tema es de preocupación global y diversos organismos internacionales, así como diferentes revistas de divulgación científicas o generales han presentado este problema a la comunidad. Estos artículos llaman la atención a la comunidad científica y política acerca de la problemática global del manejo y conservación de los tiburones y, particularmente, sobre la práctica del corte de aleta o "finning".

Actualmente, algunas naciones, entre ellas Chile, ya han implementando Planes de Acción con respecto al manejo y conservación de los tiburones (Shotton, 1999). Este es el caso de Estados Unidos que, al igual que otras naciones, ha prohibido la práctica del corte de aleta (finning) y descarte del resto del cuerpo al océano (Camhi *et al*., 1998; Musick *et al.*, 2000). Prohibiciones similares se están considerando actualmente en Australia, Costa Rica, y Ecuador. En Venezuela, un programa de monitoreo recopila información acerca de las capturas incidentales de tiburones en la pesca dirigida a los túnidos y pez espada (Arocha *et al*., 2002). En Uruguay, también existe un programa de monitoreo de elasmobranquios pelágicos y un Plan de Acción promulgado y vigente, con énfasis en los tiburones (Domingo *et al*., 2002).



OBJETIVO ESPECÍFICO N°1

Análisis de la información existente, que servirá de base para el desarrollo del proyecto a lo largo del país, con énfasis en las pesquerías artesanales y artes de pesca que interactúan con alguna especie de condrictio.

3. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 1

Análisis de la información existente, que servirá de base para el desarrollo del proyecto a lo largo del país, con énfasis en las pesquerías artesanales y artes de pesca que interactúan con alguna especie de condrictio.

Como fuente de información básica para realizar un diagnóstico crítico sobre el conocimiento biológico-pesquero de las especies de peces cartilaginosos descritos para Chile, se complementa la información recopilada durante la formulación y puesta en marcha del "Plan de Acción de Tiburones", a través de proyectos del Fondo de Investigación Pesquera (FIP N° 2000-23; N° 2004-18; N° 2005-61; N° 2006-18 y N° 2006-31) así como iniciativas públicas financiadas por la Subsecretaría de Pesca y desarrolladas por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) enfocadas al Seguimiento de Recursos Altamente Migratorios (Donoso *et al.,* 2001; 2002; 2003; Barría *et al*., 2004; 2006; Barría, 2009). Las variables obtenidas durante estas investigaciones han sido estandarizadas para incorporar cualquier otra fuente de información de captura derivada de otros proyectos de investigación. De igual forma, la información obtenida mediante los muestreos a bordo del presente proyecto, serán incorporadas al análisis.

En el volumen II del proyecto "Lineamientos básicos para el Plan de Acción Nacional de Tiburones" (FIP N° 2004-18) se condensa de forma sistemática el "*Estado actual de la biología y pesquería de los condrictios en Chile*", donde, a manera de fichas, se reportaron todos los antecedentes para las 96 especies de tiburones, rayas y quimeras conocidas para el territorio nacional hasta la fecha. Esta información, desde la fecha de publicación (2005) ha sufrido cambios lo que hace necesaria una actualización, debido principalmente a la mejora del tipo de información registrada en los anuarios estadísticos (Servicio Nacional de Pesca, SERNAPESCA) y a nueva información derivada del desarrollo de investigaciones biológicas, pesqueras y ecológicas. Luego de los primeros análisis sobre la pesquería de peces cartilaginosos en Chile (Pequeño & Lamilla, 1997), el escenario pesquero ha cambiado; se han incorporado nuevos actores, nuevas pesquerías y nuevas especies objetivo. El poder condensar parte de la

información biológica desarrollada en 50 años de investigación dirigida, es una labor ardua e incompleta.

Durante los años 2004 a 2010, se encuentran reportadas 10 categorías para aquellas especies de tiburones, rayas y quimeras que son desembarcados y comercializados en Chile (SERNAPESCA, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009); donde existiría una pesquería dirigida o son aprovechadas desde la captura incidental de alguna otra. Estas categorías equivalen al menos a 12 especies las que no guardan relación con aquellos nombres comunes con los cuales se desembarca y declara la captura. Las especies desembarcadas en las pesquerías artesanales son: Marrajo (*Isurus oxyrinchus*), Marrajo sardinero (*Lamna nasus*), Pejezorro ojón (*Alopias superciliosus*), Azulejo (*Prionace glauca*), Tollo fino (*Mustelus mento*), Tollo de Cachos (*Squalus acanthias*), Angelote (*Squatina armata*), Pez guitarra (*Rhinobatos planiceps*), Raya volantín (*Zearaja (D.) chilensis*), Raya volantín espinosa (*D. trachyderma*), Pejegallo (*Callorhinchus callorhynchus*) y Raya águila (*Myliobatis chilensis*).

Para analizar de forma sistemática el estado de avance del conocimiento biológico y pesquero en peces cartilaginosos, la información resultante será presentada en cuatro secciones:

- *Diversidad*: Revisión de las especies de tiburones que se encuentran descritos para aguas jurisdiccionales chilenas
- *Pesquería:* Actualización de la información de la información derivada del proyecto FIP N° 2006-31 (Lamilla *et al.,* 2008) en función de la captura objetivo y descarte en las pesquerías artesanales chilenas.
- *Programa de Conservación de Tiburones:* Proposición de una plataforma de difusión del conocimiento científico-académico.
- *Diagnóstico*: Presentado a forma de discusión del presente objetivo donde se analiza el avance en el conocimiento derivado de las investigaciones que se realizan en Chile.

3.1. DIVERSIDAD

En base a la información existente y actualizada sobre investigaciones dirigidas o colaterales, que reporten interacciones, captura o mortalidad por pesca de tiburones; es posible evidenciar un aumento en la cantidad de especies comercializadas, sin importar si son objeto de una pesca dirigida. Lamilla *et al.* (2005), reportan 9 especies desembarcadas y comercializadas; posteriormente esta cifra aumentó a 12 (Lamilla *et al.,* 2008) y luego a 17 (*presente estudio*). Este aumento en el número de especies, puede estar relacionado al requerimiento de llevar registros del desembarque especie/específico, a la sensibilización de los actores (principalmente pescadores costeros) frente a la problemática asociada a la captura de tiburones; y a la necesidad de diversificación productiva por parte de los actores principales, quienes en búsqueda de alternativa económicas, capturan y desembarcan especies y/o derivados de peces cartilaginosos no reconocidos como recursos pesqueros, como lo es principalmente las aletas (Sebastian *et al*., 2008).

A pesar de los pequeños esfuerzos individuales, puntuales y privados, frente a la concientización y manejo responsable de las pesquerías de tiburones en la costa chilena, se hace necesario un apoyo constante desde entidades estatales (*p.e.* Subsecretaría de Pesca y Comisión Nacional del Medio Ambiente) para aumentar las vías de participación ciudadana orientada a la incorporación de prácticas pesqueras sustentables en vías de la eliminación de la captura incidental y descarte.

Durante los últimos cinco años (2004 a 2009) y de acuerdo al conocimiento recopilado por más de 50 años de investigación en Chile (Pequeño, 1989; 1997; Pequeño & Lamilla, 1993; 1995; 1997; Lamilla & Bustamante, 2005), se ha podido actualizar el listado de especies reportadas y confirmadas en aguas jurisdiccionales. Hasta la fecha (octubre de 2010) se encuentran reportadas 103 especies de condrictios para Chile, dentro de las cuales 56 corresponden a tiburones (4 Hexanchiformes, 25 Squaliformes, 1 Squatiniformes, 1 Orectolobiformes, 8 Lamniformes y 17 Carcharhiniformes); 42 son rayas (2 Rhinobatiformes, 30 Rajiformes, 4 Torpediniformes y 8 Myliobatiformes) y 5 quimeras todas Chimaeriformes. Esta cifra (103 especies) no es un indicador de la biodiversidad de tiburones en Chile, ya que muchas especies

corresponden a registros anecdóticos o distribuciones probables de especies altamente migratorias.

Para evaluar las especies presente en el territorio nacional, se utilizó un filtro de aquellas especies de tiburones que cumplan una serie de criterios con el fin de contabilizar únicamente aquellas reportadas y confirmadas dentro de las zonas geográficas circunscritas y adyacentes a los límites territoriales políticos de acuerdo a lo propuesto por Mejía-Falla *et al.* (2007). Para tal efecto, se entiende por "especie confirmada" a aquellos peces cartilaginosos donde (*a*) su identificación ha sido validada científicamente y no existen dudas sobre su asignación específica; (*b*) existen reportes de su presencia, captura y/o comercialización en faenas de pesca o expediciones científicas, para lo cual se toma en cuenta la fecha del último reporte; y (*c*) el registro no corresponde a un reporte fortuito o anecdótico de especies que naturalmente presentan bajas abundancias y/o registros.

De esta forma, de las 103 especies reportadas se pueden establecer 63 "especies confirmadas", lo que representa una disminución del 39% y si a su vez, se contrasta esta cifra con la información sobre la captura incidental derivada de Lamilla *et al*. (2008) y el presente estudio, se puede identificar al menos 49 especies que presentan antecedentes de captura dentro de las pesquerías artesanales chilenas. Este último conjunto de especies, 48% de aquellas del registro bibliográfico (o un 78% según el total de las especies confirmadas), representa a todas aquellas especies que han sido reportadas regularmente por observadores científicos en faenas de pesca entre los años 2004 y 2010.

Las especies de tiburones descritos para Chile se encuentran en la Tabla 1, donde se indica su carácter de especie "confirmada", "registro bibliográfico" y si presenta "antecedentes de captura". Dentro de las 49 especies de tiburones que presentan antecedentes de captura, únicamente el 35% (equivalente a 17 especies) son desembarcadas y comercializadas; el restante 65% (32 especies) son descartadas sin ningún aprovechamiento.

TABLA 1: Especies de tiburones (Clase Chondrichthyes) reportadas en Chile. Se indica su carácter de especie "confirmada" y si presenta "antecedentes de captura". *Especie comercializada.

FAMILIA	ESPECIE	ÚLTIMO REGISTO	CONFIRMADAS	CAPTURADA
Chlamydoselachidae	*Chlamydoselachus anguineus*	Pequeño, 1989		
Hexanchidae	*Hexanchus griseus*	Quiroz *et al*., 2008	X	X
Hexanchidae	*Heptranchias perlo*	Pequeño, 1989		
Hexanchidae	*Notorhynchus cepedianus*	Acuña *et al*., 1989	X	X
Echinorhinidae	*Echinorhinus cookei*	Brito, 2004		
Etmopteridae	*Aculeola nigra*	Acuña *et al*., 2005	X	X
Etmopteridae	*Centroscyllium granulatum*	Valenzuela *et al*.,2008	X	X
Etmopteridae	*Centroscyllium nigrum*	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Etmopteridae	*Etmopterus pusillus*	Oñate & Pequeño, 2005		
Etmopteridae	*Etmopterus lucifer*	Oñate & Pequeño, 2005		
Etmopteridae	*Etmopterus granulosus*	Lamilla *et al.*, 2008	X	X
Etmopteridae	*Etmopterus villosus*	Pequeño, 1989		
Etmopteridae	*Etmopterus unicolor*	Reyes & Hüne, 2006		
Etmopteridae	*Etmopterus brachyurus*	Oñate & Pequeño, 2005		
Etmopteridae	*Etmopterus litvinovi*	Parin *et al*., 1997		
Etmopteridae	*Etmopterus pycnolepis*	Parin *et al.*, 1997		
Etmopteridae	*Isistius brasiliensis*	Sielfeld & Kawaguchi, 2004		
Etmopteridae	*Euprotomicrus bispinatus*	Pequeño, 1989		
Somniosidae	*Somniosus pacificus*	Reyes & Torres-Flores, 2009	X	
Somniosidae	*Centroselachus crepidater*	Menares & Sepúlveda, 2005	X	X
Somniosidae	*Proscymnodon macracanthus*	Lamilla *et al.*, 2008	X	X
Somniosidae	*Centroscymnus owstoni*	Acuña *et al.*, 2002		
Somniosidae	*Zameus squamulosus*	Meléndez, 1984	X	
Somniosidae	*Scymnodalatias cf. sherwoodi*	Pequeño, 1989		
Somniosidae	*Mollisquama parini*	Pequeño, 1989		
Centrophoridae	*Deania calcea*	Valenzuela *et al*.,2008	X	X
Squalidae	*Squalus acanthias**	Valenzuela *et al*.,2008	X	X
Squalidae	*Squalus blainvillei*	Andrade & Pequeño, 2008		
Squalidae	*Squalus mitsukurii*	Arana, 2000	X	
Squatinidae	*Squatina armata**	Meléndez, 2000	X	X
Rhincodontidae	*Rhincodon typus*	Pequeño, 1989		
Alopiidae	*Alopias vulpinus**	Sebastian *et al*., 2008	X	X
Alopiidae	*Alopias superciliosus**	Sebastian *et al*., 2008	X	X
Cetorhinidae	*Cetorhinus maximus*	Hernández *et al*., 2010	X	

TABLA 1: *Continuación*

FAMILIA	ESPECIE	ÚLTIMO REGISTO	CONFIRMADAS	CAPTURA
Lamnidae	*Carcharodon carcharias*	Pequeño, 1989		
Lamnidae	*Isurus oxyrinchus**	Hernández *et al*., 2008	X	X
Lamnidae	*Isurus paucus**	Bustamante *et al.*, 2009	X	X
Lamnidae	*Lamna nasus**	Sebastian *et al*., 2008	X	X
Pseudocarchariidae	*Pseudocarcharias kamoharai*	Meléndez *et al*., 2006	X	X
Scyliorhinidae	*Apristurus brunneus*	Andrade & Pequeño, 2008	X	X
Scyliorhinidae	*Apristurus nasutus*	Andrade & Pequeño, 2008	X	X
Scyliorhinidae	*Cephaloscyllium ventriosum*	Schaaff-Da Silva & Ebert, 2008		
Scyliorhinidae	*Bythalaelurus canescens*	Valenzuela *et al.,*2008	X	X
Scyliorhinidae	*Cephalurus cephalus*	Gatica & Acuña, 2007	X	
Scyliorhinidae	*Schroederichthys bivius*	Valenzuela *et al*., 2008	X	X
Scyliorhinidae	*Schroederichthys chilensis*	Hernández *et al.,* 2005	X	X
Triakidae	*Galeorhinus galeus**	Sebastian *et al*., 2008	X	X
Triakidae	*Mustelus mento **	Quiroz *et al*., 2008	X	X
Triakidae	*Mustelus whitneyi*	Angel & Ojeda, 2001		
Triakidae	*Triakis maculata*	Castro & Baeza, 1986		
Carcharhinidae	*Carcharhinus galapagensis**	Pequeño & Sáez, 2003	X	X
Carcharhinidae	*Carcharhinus falciformis*	Grove & Lavenberg, 1997		
Carcharhinidae	*Carcharhinus obscurus**	Sebastian *et al*., 2008	X	X
Carcharhinidae	*Prionace glauca**	Sebastian *et al*., 2008	X	X
Sphyrnidae	*Sphyrna zygaena*	Sebastian *et al*., 2008	X	X
Sphyrnidae	*Sphyrna lewini*	Sebastian *et al*., 2008	X	
Rhinobatidae	*Rhinobatos planiceps**	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Rhinobatidae	*Tarsistes philippi*	Pequeño, 1989		
Arhynchobatidae	*Bathyraja brachyurops*	Sielfeld & Vargas, 1999		
Arhynchobatidae	*Bathyraja eatonii*	Pequeño, 1989		
Arhynchobatidae	*Bathyraja griseocauda*	Sáez & Lamilla, 2004	X	X
Arhynchobatidae	*Bathyraja longicauda*	Pequeño, 1989		
Arhynchobatidae	*Bathyraja maccaini*	Pequeño, 1989		
Arhynchobatidae	*Bathyraja peruana*	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Arhynchobatidae	*Bathyraja schroederi*	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Arhynchobatidae	*Bathyraja cousseauae*	Reyes & Torres-Flores, 2008		
Arhynchobatidae	*Bathyraja meridionalis*	Reyes & Torres-Florez, 2009		
Arhynchobatidae	*Bathyraja scaphiops*	Sielfeld & Vargas, 1999		
Arhynchobatidae	*Bathyraja albomaculata*	Lamilla *et al.*, 2008	X	X
Arhynchobatidae	*Bathyraja macloviana*	Reyes & Torres-Florez, 2009	X	
Arhynchobatidae	*Bathyraja magellanica*	Lamilla *et al.*, 2008	X	X

TABLA 1: *Continuación*

FAMILIA	ESPECIE	ÚLTIMO REGISTO	CONFIRMADAS	CAPTURA
Arhynchobatidae	*Bathyraja multispinis*	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Arhynchobatidae	*Psammobatis scobina*	Concha *et al.,* 2009	X	X
Arhynchobatidae	*Psammobatis normani*	Sielfeld & Vargas, 1999	X	
Arhynchobatidae	*Psammobatis rudis*	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Arhynchobatidae	*Sympterygia brevicaudata*	Acuña *et al*., 2005	X	
Arhynchobatidae	*Sympterygia bonapartii*	Pequeño, 1989	X	
Arhynchobatidae	*Sympterygia lima*	Andrade & Pequeño, 2008	X	X
Rajidae	*Gurgesiella furvescens*	Acuña *et al*., 2005	X	X
Rajidae	*Amblyraja doellojuradoi*	Pequeño, 1997		
Rajidae	*Amblyraja frerichsi*	Reyes & Torres-Florez, 2009	X	X
Rajidae	*Amblyraja georgiana*	Pequeño, 1997		
Rajidae	*Zearaja chilensis**	Quiroz *et al*., 2008	X	X
Rajidae	*Dipturus trachyderma**	Quiroz *et al.,* 2008	X	X
Rajidae	*Rajella nigerrima*	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Rajidae	*Rajella sadowskii*	Lamilla *et al.,* 2008	X	
Torpedinidae	*Torpedo tremens*	Andrade & Pequeño, 2008	X	X
Torpedinidae	*Torpedo microdiscus*	Pequeño, 1997		
Torpedinidae	*Torpedo semipelagica*	Pequeño, 1997		
Narcinidae	*Discopyge tschudii*	Lamilla *et al.,* 2008	X	X
Dasyatidae	*Pteroplatytrygon violacea*	Acuña *et al*., 2002	X	X
Dasyatidae	*Dasyatis dipteura*	Pequeño, 1989		
Urotrygonidae	*Urobatis marmoratus*	Pequeño, 1989		
Urotrygonidae	*Urotrygon chilensis*	Pequeño, 1989	X	
Myliobatidae	*Myliobatis chilensis**	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Myliobatidae	*Myliobatis peruvianus*	Acuña *et al*., 1989		
Mobulidae	*Mobula thurstoni*	Pequeño, 1989		
Mobulidae	*Mobula tarapacana*	Pequeño, 1989		
Callorhinchidae	*Callorhinchus callorhynchus**	Quiroz *et al*., 2008	X	X
Chimaeridae	*Hydrolagus macrophthalmus*	Andrade & Pequeño, 2008	X	X
Chimaeridae	*Hydrolagus melanophasma*	Lamilla *et al*., 2008	X	X
Chimaeridae	*Hydrolagus pallidus*	Andrade & Pequeño, 2008	X	
Rhinochimaeridae	*Rhinochimaera pacifica*	Pequeño, 1989		

En el año 2004, Lamilla *et al*. (2005) realizaron una recopilación sobre el estado de conocimiento actual de la biología, ecología y pesquería de las especies de tiburones, rayas y quimeras capturadas por flotas pesqueras artesanales e industriales de Chile. Esta revisión compila el estado de situación de cada especie reportada para el país, integrando información biológico-pesquera, identificando cada especie mediante sus caracteres taxonómicos mayores, y aspectos biológicos relacionados con la especie. En un formato similar se realizan las evaluaciones del grupo de expertos de tiburones (SSG, en inglés) de la IUCN para cada especie de tiburón existente con el objeto de conocer su estado de conservación el cual se encuentra condensado en la "Lista Roja" de especies amenazadas, que actualiza regularmente esta Institución. De igual manera, en el *objetivo específico 3* del presente informe, se entrega la información actualizada disponible sobre las "especies confirmadas" para el territorio nacional y con objeto de realizar un "*análisis de especies según su grado de vulnerabilidad*" se actualizan las variables evaluadas por Lamilla *et al*., (2005) para hacerlas equivalentes al criterio de la IUCN para considerar a una especie "vulnerable[3]"

En la Tabla 2, se encuentran aquellas categorías (a modo de variables) que fueron evaluadas para confeccionar una matriz del estado del conocimiento sobre la biología de las principales especies de peces cartilaginosos que interaccionan con las pesquerías artesanales a nivel país y la cual se encuentra reflejada en los resultados entregados en el presente informe.

Dichas variables son condensadas a manera de fichas (Fig. 1) para cada una de las especies confirmadas de peces cartilaginosos para Chile. De forma didáctica, se entrega información básica y específica que permite reconocer la ubicación específica, información biológica y pesquera, así como su estado de conservación y distribución. En el Anexo 5, se presentan 41 fichas con la información biológica y pesquera de cada una de las especies de peces cartilaginosos capturados en el marco del presente proyecto.

[3] "Vulnerable" referido a la primera categoría de amenaza y referido a una especie que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

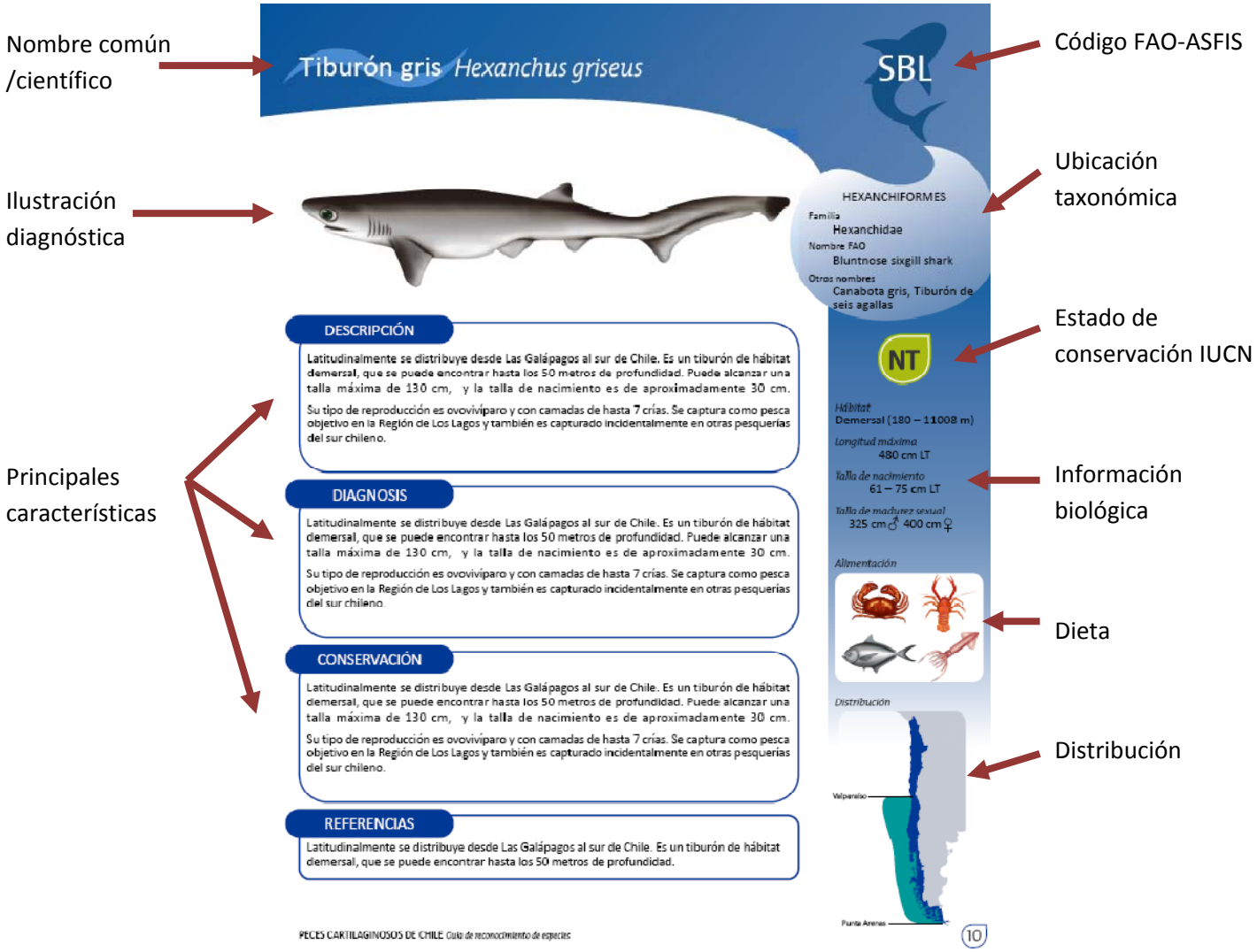


FIGURA 1: Diseño esquemático de las fichas de peces cartilaginosos.

TABLA 2: Variables y definiciones para una línea base del estado del conocimiento.

	VARIABLE PROPUESTA	DEFINICIÓN		
1. ANTECEDENTES TAXONÓMICOS	**Orden**			
	Familia	Información taxonómica actualizada según la literatura especializada		
	Nombre científico			
	Nombres comunes	Nombres locales y regionales bajo el cual es conocida la especie		
	Fotografías	Imágenes diagnósticas obtenidas en el Sistema de Observación		
	Distribución Latitudinal	Localidades o regiones dentro del territorio nacional, donde esta especie ha sido registrada, antecedentes confirmados mediante publicaciones, fotografías o registro dentro del Sistema de Observación		
	Distribución Batimétrica	Rangos de profundidad en metros reportado en la literatura		
	Principal Hábitat	Referido en términos de:	*Pelágico*	Aquellos peces que nadan libremente bajo la superficie del mar, desarrollando toda sus actividades o ciclo de vida sin depender de las rocas o cualquier otro tipo de fondo marino para su supervivencia.
			Bentónico	Aquellos organismos que habitualmente viven en contacto con el fondo del mar y que dependen de él para realizar todas sus actividades, aún cuando pueden separarse del mismo y flotar o nadar en el agua durante algún tiempo.
			Demersal	Aquellos organismos que dependen del fondo para realizar algunas de sus funciones vitales.
	Dieta	Grandes grupos de animales que son la base de su alimentación, como lo son, Crustáceos, moluscos, poliquetos, peces u otros tiburones		
	Endemismo	Se refiere al grado de endemismo reportado para cada especie	*Endémico*	Especie de distribución restringida y única dentro del territorio chileno
			Regional	Especie encontrada en Chile pero también en una zona geográfica adyacente, ya sea por el norte hacia Perú o hacia el sur, hacia la Antártica o Argentina.
			Transzonal	Especie que comparte más de 2 zonas geográficas adyacentes, especie altamente migratoria, o con una distribución cosmopolita.
	Grado de Vulnerabilidad (IUCN)	Corresponde a las categorías y criterios de la Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN) actualizados a la fecha (IUCN, 2007).	En Peligro (EN) Vulnerable (VU) Casi amenazado (NT) Preocupación menor (LR) Datos insuficientes (DD) No evaluado (NL)	
	Talla Máxima, Nacimiento y Primera Madurez Sexual	Tamaño alcanzado por los ejemplares de cada especie presentes en la literatura especializada.		

TABLA 2: *Continuación*

	VARIABLE PROPUESTA	DEFINICIÓN		
2. ANTECEDENTES PESQUEROS	**Época de Captura**	Se refiere al carácter temporal de la pesquería que involucra a cada especie, puede ser estacional, limitando las capturas a una época del año debido a restricciones biológicas u operativas; o de carácter anual, que opera continuamente sin limitaciones.		
	Nivel de Captura	Definición de como es comercializada cada especie la cual está involucrada en la(s) pesquería(s); se refiere a:	Pesca objetivo	Especie que está bajo un régimen de explotación pesquero, la cual involucra una flota operativa y un mercado establecido.
			Captura incidental/HG	Especies potencialmente comercializadas pero que son descartadas (sin aprovechamiento) debido a diversos aspectos, p.e. consideraciones legales, económicas o personales
			Captura incidental descartada	Especie capturada incidentalmente pero devuelta al mar (generalmente muerta) ya que no representa interés alguno para el pescador.
	Talla y Peso promedio de Captura	Se refiere a la longitud (talla) y el peso promedio de la especie registrada durante el proyecto, acompañada del rango máximo y mínimo observado.		
	Proporción de Sexos	Total de individuos registrados dentro del proyecto, expresados en el número de hembras presentes con respecto al número de machos.		
	Proporción Madurez Sexual	Todos los individuos registrados dentro del proyecto, expresados en el porcentaje de:	Inmaduro (I)	Con órganos sexuales y glándulas sexuales no desarrolladas.
			Subadulto o Juvenil (J)	Con órganos sexuales desarrollados pero con glándulas inmaduras.
			Maduro (M)	Con órganos y glándulas sexuales desarrolladas.
			Grávido/Activo (A)	Con signos evidentes de copulación como por ejemplo esperma en el glande o huevos fecundados en el útero
	Tipo de Pesquería	Artes de pesca utilizados para la captura de los ejemplares de cada especie.		
	Mercado Nacional	Diferentes formas en las que se puede vender la especie en puerto para el consumo local.		
	Comercialización	Productos y subproductos que se comercializan en el mercado tanto nacional como internacional.		

3.2. PESQUERÍAS

En Chile se capturan 14 especies de tiburones que son considerados **captura objetivo**, ya sea como una pesquería dirigida o con un aprovechamiento desde la captura incidental de otra pesquería. Estas especies pertenecen a 10 familias, destacando en la zona norte, entre la I a la IV Regiones, las familias de tiburones pelágicos Carcharhinidae con *Prionace glauca* (tiburón azul o azulejo), la familia Lamnidae con *Lamna nasus* (tiburón sardinero) e *Isurus oxyrinchus* (tiburón mako o marrajo); y la familia Alopiidae con *Alopias superciliosus* (peje-zorro ojón). Existe además en la I Región, un comercio local poco evidente de *Rhinobatos planiceps* (peces-guitarra) y *Squatina armata* (angelotes). Por su parte, *Myliobatis chilensis* y probablemente *M. peruvianus*, son consideradas como especie objetivo en las regiones del norte chileno (I a IV Regiones). En la zona sur destacan las especies de la familia Rajidae en las pesquerías de raya volantín que son realizadas desde la VIII a la X región, siendo capturadas la Raya espinosa *D. trachyderma* en conjunto con la Raya volantín Z. *chilensis*. También se observa la captura objetivo e incidental asociada a la pesca de Pejegallo o Merluza del Sur, de *Squalus acanthias* (Tollo de cachos). Además el tollo fino *Mustelus mento* y el tollo cazón (*G. galeus*) son capturados entre las IV y XI regiones en la pesca de enmalle costera. La pesquería de *Callorhinchus callorhynchus* (Pejegallo), aparece como una de las especies más capturadas por la flota artesanal de enmalle costero entre la IV a la XI Regiones.

Se registran además 22 pesquerías artesanales que capturan tiburones como especie objetivo, tanto con artes de enmalle o espineles. En la Tabla 3, se presentan todas aquellas especies de tiburones donde se tiene evidencia de captura y comercialización, además de la pesquería artesanal involucrada en la extracción y el tipo de aprovechamiento dado al recurso.

Los observaciones cualitativas sobre las especies de peces cartilaginosos que presentan interacción cuantificable con las pesquerías artesanales chilenas, provienen desde el "Sistema Nacional de Observación" *(objetivo específico N°2*), donde se realizaron censos a las capturas de 82 viajes de pesca con 260 lances observados los que sirven de información base para la aplicación de las metodologías estadísticas para cuantificar (y predecir) la captura incidental de tiburones tal como se encuentra detallado en el *objetivo específico 2* (*siguiente*). Es en esta

selección de pesquerías artesanales donde se evidencian altas tasas de interacción con especies de tiburones (referida a la captura incidental y descarte) tal como fue documentado por Lamilla *et al.* (2008). Las pesquerías artesanales que fueron evaluadas durante el presente proyecto corresponden a:

a) Pesquería de palangre de Marrajo (*Isurus oxyrinchus*) con puerto base en las ciudades de Iquique y Caldera.
b) Pesquería redera de Albacora (*Xiphias gladius*) y Atunes (*Thunnus* spp) con puerto base en las ciudades de Iquique y Talcahuano.
c) Pesquería de arrastre de Crustáceos (*Pleuroncodes monodon*, *Cervimunida johni y Heterocarpus reedi*) con puerto base en la ciudad de Coquimbo.
d) Pesquería de palangre demersal Sur-Austral (*Zearaja chilensis, Merluccius australis, Genypterus blacodes, Squalus acanthias*) con puerto base en las ciudades de Valdivia y Puerto Montt.
e) Pesquería de palangre de Bacalao de Profundidad (*Dissostichus eleginoides*) con puerto base en las ciudad de Valdivia.
f) Pesquería de redes de enmalle costero donde la especie objetivo varía de acuerdo al lugar geográfico donde se realice, puede ser: Corvina (*C. gilberti*), Tollo fino (*M. mento*), Merluza común (*M. gayi*), Reineta (*B. australis*), Cojinova (*S. violacea*), Pejegallo (*C. callorhynchus*), Lenguados (*Paralichthys* spp.) y Pejerrey (*O. regia*), con puerto base en las ciudades de Coquimbo, Valparaíso, Concepción y Valdivia.

TABLA 3. Tiburones capturados y comercializado desde pesquerías artesanales chilenas. Se indica el tipo de aprovechamiento donde se ha reportado su captura: Pesca objetivo (OB), Captura secundaria (CS), High-Grading (HG) o Descarte (D).

Condrictio capturado	Especie objetivo de la pesquería	Captura
Marrajo *(Isurus oxyrinchus)*	Marrajo *(I. oxyrinchus)*	OB – HG
	Pez espada *(X. gladius)*	CS – HG
	Dorado *(C. hippurus)*	CS – HG
	Atún de aleta larga *(T. alalunga)*	HG
Azulejo (*Prionace glauca)*	Pez espada *(X. gladius)*	CS – HG – D
	Marrajo *(I. oxyrinchus)*	CS – HG – D
	Dorado *(C. hippurus)*	HG – D
	Atún de aleta larga *(T. alalunga)*	HG – D
	Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*	D
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*	D
	Reineta *(B. australis)*	D
Tollo fino *(Mustelus mento)*	Tollo fino *(M. mento)*	OB
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*	CS
	Pejerrey *(O. regia)*	CS
Marrajo Sardinero *(Lamna nasus)*	Marrajo *(I. oxyrinchus)*	CS – HG
	Pez espada *(X. gladius)*	CS – HG
	Atún de aleta larga *(T. alalunga)*	CS – HG
	Merluza austral (*M. australis*)	D
	Pejegallo (*C. callorhynchus*)	D
Pejezorro ojón *(Alopias superciliosus)*	Atún de aleta larga *(T. alalunga)*	CS
	Marrajo *(I. oxyrinchus)*	CS
	Pez espada *(X. gladius)*	CS

TABLA 3: *Continuación*

Especie	Pesquería	Captura
Tollo de cachos *(Squalus acanthias)*	Tollo de cachos *(S. acanthias)*	OB
	Merluza austral (*M. australis*)	CS – HG
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*	CS – D
	Corvina *(C. gilberti)*	D
	Raya Volantín *(Z. chilensis)*	D
	Merluza común *(M. gayi)*	D
Angelote *(Squatina armata)*	Ayanque *(C. analis)*	CS - HG
	Sargo *(A. scapularis)*	HG
	Vidriola (*S. lalandi*)	HG
	Sierra *(T. atun)*	HG
Raya volantín *(Zearaja chilensis)*	Raya Volantín *(Z. chilensis)*	OB
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*	CS
	Tollo de cachos *(S. acanthias)*	D
	Corvina *(C. gilberti)*	D
	Congrio colorado *(G. maculatus)*	D
	Lenguado *(Paralichthys* spp.*)*	D
	Merluza común *(M. gayi)*	D
	Merluza austral (*M. australis*)	D
Raya espinosa *(Dipturus trachyderma)*	Raya volantín *(Z. chilensis)*	CS – HG
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*	CS – HG
Raya águila *(Myliobatis chilensis)*	Sargo *(A. scapularis)*	CS
	Vidriola (*S. lalandi*)	CS
	Sierra *(T. atun)*	CS

TABLA 3: *Continuación*

Especie	Pesquería	Captura
Pez guitarra *(Rhinobatos planiceps)*	Pez guitarra (*R. planiceps*)	OB
	Sargo *(A. scapularis)*	HG
	Vidriola (*S. lalandi*)	HG
	Ayanque *(C. analis)*	HG
	Lisa *(M. cephalus)*	HG
Pejegallo *(Callorhinchus callorhynchus)*	Pejegallo *(C. callorhynchus)*	OB
	Cojinova *(S. violacea)*	CS – HG – D
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*	CS – D
	Corvina *(C. gilberti)*	CS – D
	Tollo de cachos *(S. acanthias)*	CS – D
	Merluza común *(M. gayi)*	CS – D
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*	CS – D
	Camarón nylon *(H. reedi*)	D

Captura incidental

En Chile, sobre la base de 63 especies de peces cartilaginosos confirmados en aguas territoriales, únicamente en 49 especies ha sido observado el efecto de la interacción pesquera en la pesca artesanal; desde donde se puede inferir que el conjunto de pesquerías artesanales evaluadas captura incidentalmente el 77% de especies reportadas en Chile. Esto evidencia un total de 49 especies capturadas: 28 tiburones, 18 rayas y 3 quimeras (Tabla 4). Según lo establecido por Lamilla *et al.* (2008), los tiburones no objetivo capturados incidentalmente corresponden a 14 especies en 11 diferentes pesquerías, principalmente las pesquerías artesanal demersal que captura "raya volantín" (*Z. chilensis*) y "congrio dorado (*G. blacodes*), con 8 y 7 especies diferentes respectivamente; además de la pesquería de "bacalao de profundidad" (*D. eleginoides*), la cual captura 4 especies. Las rayas no objetivo capturadas incidentalmente corresponden a 12 especies en 7 diferentes pesquerías, principalmente las pesquería de enmalle costero de "lenguados" (*Paralichthys* spp.) con 4 especies; la pesquería artesanal de "bacalao de profundidad" (*D. eleginoides*) con 4 especies; la pesquería de enmalle costero de "merluza común" (*M. gayi*) con 4 especies y la pesquería artesanal demersal que captura "raya Volantín" (Z*. chilensis*) con 3 especies. Finalmente en cuanto a las quimeras no objetivo capturadas incidentalmente encontramos a *Hydrolagus macrophthalmus* e *H. melanophasma* en la pesquería artesanal de "bacalao de profundidad" (*D. eleginoides*) y en la pesquería de arrastre de crustáceos. A nivel global, se evidencia la captura incidental de 49 especies de peces cartilaginosos, donde no existe un aprovechamiento directo reflejado en la devolución completa de la captura; aunque 5 especies consideradas objetivo en una pesquería son descartadas sin ningún aprovechamiento (capturadas incidentalmente) en otra pesquería diferente; mientras que otras 11 especies son subutilizadas en algunas pesquerías ("High-Grading"). De esta forma, 25 especies son comercializadas (14 objetivo y 11 "High-Grading") aunque, 27 especies de tiburones, rayas y quimeras son descartadas y mueren por efecto de la pesca en la pesca artesanal chilena. Comparativamente, se evidencia un alto impacto en la diversidad de especies de peces cartilaginosos que presentan interacción y mortalidad por pesca incidental en algunas pesquerías artesanales chilenas. Si comparamos la cantidad de especies descritas para Chile (103 especies reportadas en el presente estudio) y la

fauna que se encuentra comúnmente en las aguas territoriales (62 especies) contra aquellas que presentan interacción con las pesquerías (48 especies), podemos observar un alto porcentaje de especies vulneradas por la pesquería (77%). Todos los peces cartilaginosos capturados incidentalmente pueden ser descartados en al menos una pesquería, pero si consideramos sólo las especies que son siempre descartadas (31 especies) podemos constatar que estas constituyen el 63% de las especies que son capturadas dentro de las pesquerías evaluadas, esto sin tomar en cuenta aquellas especies que además pueden (o no) ser descartadas o aprovechadas parcialmente dentro de la captura secundaria o como "High-Grading". Las prácticas del descarte de tiburones, según entrevistas realizadas por Lamilla *et al.* (2005), se encuentran reconocidas por la mayoría de los encuestados dentro del sector pesquero artesanal, quienes declaran descartar alguna especie de tiburón durante las faenas de pesca. Según los datos más actuales las prácticas de descarte de condrictios en las pesquerías artesanales afectan a 48 especies en dos situaciones diferentes: aquellas especies que actualmente no tienen un aprovechamiento directo (son siempre descartadas) por algunas pesquerías; y especies que son a la vez descartadas o aprovechadas a partir de la captura secundaria.

La información sobre el desembarque de especies objetivo de peces cartilaginosos se encuentra actualmente sujeta a una incerteza taxonómica debido a la utilización de nombres comunes en las estadísticas pesqueras, donde por ejemplo bajo la categoría "rayas" o "tollo" se incluye a más de una especie. Esta incerteza en la identificación genera varios problemas que se evidencian al comparar la información recolectada mediante las encuestas y muestreos, con la información de los anuarios estadísticos del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), desde donde se diagnostican confusiones y omisiones tanto en el número como en el nombre de las especies registradas, dificultándose así la realización de cualquier tipo de estimación correcta. Con la imprecisión de tal información se pierde además un gran potencial en su utilización que podría ser aplicada hacia mejoras en el manejo de los recursos, considerando que actualmente tal información debe ser utilizada con la precaución necesaria que plantean las fallas de identificación que afectan los datos en los registros de desembarque de los Anuarios Estadísticos que compila SERNAPESCA.

TABLA 4: Peces cartilaginosos descartados desde la captura incidental de una pesquería artesanal chilena. * indica aprovechamiento parcial en algunos casos.

Especie	Pesquería objetivo donde es capturado
Echinorhinus cookei	Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)*
Aculeola nigra	Langostino colorado (*P. monodon*) Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)* Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*
Centroscyllium granulatum	Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)* Congrio Dorado *(G. blacodes)* Raya Volantín *(Z. chilensis)*
Centroscyllium nigrum	Langostino colorado (*P. monodon*) Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)* Raya Volantín *(Z. chilensis)*
Centroscymnus owstoni	Camarón nylon *(H. reedi)*
Apristurus nasutus	Langostino colorado (*P. monodon*) Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)*
Bythalaelurus canescens	Langostino colorado (*P. monodon*) Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)* Congrio Dorado *(G. blacodes)* Raya Volantín *(Z. chilensis)*
*Galeorhinus galeus**	Congrio Dorado *(G. blacodes)*

TABLA 4: *Continuación*

Especie	Pesquería objetivo donde es capturado
Schroederichthys bivius	Congrio Dorado *(G. blacodes)*
	Raya Volantín *(Z. chilensis)*
	Tollo de cachos (*S. acanthias)*
	Congrio Dorado (*G. blacodes)*
	Congrio colorado *(G. maculatus)*
Deania calcea	Langostino colorado (*P. monodon*)
	Langostino amarillo (*C. johni*)
	Camarón nylon *(H. reedi)*
	Raya Volantín *(Z. chilensis)*
	Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*
	Congrio Dorado *(G. blacodes)*
Centroscymnus crepidater	Langostino colorado (*P. monodon*)
	Langostino amarillo (*C. johni*)
	Camarón nylon *(H. reedi)*
	Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*
Hexanchus griseus	Langostino amarillo *(C. johni)*
	Raya Volantín (Z*. chilensis)*
Schroederichtys chilensis	Lenguado *(Paralichthys spp)*
	Merluza común *(M. gayi)*
	Langostino amarillo *(C. johni)*
Centroscymnus macracanthus	Raya Volantín *(D. chilensis)*
	Congrio Dorado (*G. blacodes)*
Etmopterus granulosus	Langostino amarillo (*C. johni*)
	Camarón nylon *(H. reedi)*
	Merluza austral *(M. australis*)

TABLA 4: *Continuación*

Captura Incidental	**Pesquería objetivo**
*Cetorhinus maximus**	Congrio Dorado *(G. blacodes)* Raya volantín *(Z. chilensis)* Pejegallo (*C. callorhynchus*) Merluza austral (*M. australis*)
Cephalurus cephalus	Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)* Jurel *(T. murphyi)*
Amblyraja frerichsi	Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*
Rhinoraja albomaculata	Raya Volantín *(Z. chilensis)* Congrio Dorado (*G. blacodes)*
Discopyge tschudi	Lenguados *(Paralichthys* spp.*)* Merluza común *(M. gayi)* Camarón nylon *(H. reedi)*
Bathyraja peruana	Camarón nylon *(H. reedi)* Raya Volantín *(Z. chilensis)* Congrio Dorado *(G. blacodes)*
Psammobatis scobina	Lenguados *(Paralichthys* spp.*)* Merluza común *(M. gayi)* Langostino colorado (*P. monodon*) Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)*
Pteroplatytrygon violacea	Pez espada (*X. gladius*) Marrajo *(I. oxyrinchus)*

TABLA 4: *Continuación*

Captura Incidental	**Pesquería objetivo**
Sympterygia brevicaudata	Lenguados *(Paralichthys* spp.*)* Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)*
Sympterygia lima	Lenguados *(Paralichthys* spp.*)* Merluza común *(M. gayi)* Camarón nylon *(H. reedi)*
Psammobatis rudis	Lenguados *(Paralichthys* spp.*)* Merluza común (*M. gayi)*
Rhinoraja magellanica	Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*
Rhinoraja multispinis	Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*
Rajella sadowskyii	Raya volantín *(D. chilensis)*
Torpedo tremens	Langostino colorado (*P. monodon*) Langostino amarillo (*C. johni*) Camarón nylon *(H. reedi)* Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*
Hydrolagus macrophthalmus	Langostino amarillo *(C. johni)* Camarón nylon *(H. reedi)*
*Hydrolagus melanophasma**	Bacalao de profundidad *(D. eleginoides)*

3.3. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TIBURONES

Existe una problemática mundial frente al incontrolable aumento de inadecuadas formas de pesca y captura y la falta de un adecuado manejo de los recursos. A nivel internacional los estados están adoptando planes de acción para el ordenamiento, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros, en el marco del Código de Conducta para la Pesca Responsable impulsados por la FAO. Es importante que en unidad, los sectores de la sociedad civil y los gobiernos, deban cooperar y concentrar fuerzas para la protección, recuperación y renovación de los recursos marinos. Sólo los pescadores que se puedan adaptar a las nuevas condiciones podrán sobrevivir; los que puedan producir capturas con menor coste ecológico, con menos desechos, con menos impacto sobre el medio ambiente, son los que heredarán las pesquerías. Las adaptaciones ocurren a través de educación y cambio tecnológico; las formas de pesca que son mal adaptadas deben ser reemplazadas por otras que sean sustentables.

La única manera de incorporar medidas de regulación tendientes hacia la conservación y manejo de tiburones en Chile, es mediante la sensibilización de la comunidad nacional sobre la problemática que enfrentan los tiburones a nivel mundial y los esfuerzos que hace Chile en la promoción de su conservación y manejo. Este aspecto se detalla en la línea seis del "plan de acción nacional" (PAN-CHILE, 2007) donde se establecen las actividades relacionadas frente a la "institucionalidad para la conservación de Chondrichthyes y su ambiente" por lo cual se plantea la elaboración de un marco teórico de difusión, a través de medios electrónicos y material impreso, con el fin de evaluar un acercamiento social hacia los usuarios del recurso tiburón.

Antecedentes

Existe una preocupación general ante el aumento de la pesca de tiburones y las consecuencias que ello puede tener en la salud de las poblaciones de algunas de sus especies que sostienen las pesquerías de tiburones en general, debido a su fragilidad biológica, su intensa pesca, y a la

degradación gradual que vienen sufriendo sus hábitats esenciales, zonas de refugio y de crianza, además de las altas tasas que presentan en materia de captura incidental.

El Gobierno de Chile aprobó en el año 2007 el "Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tiburones", lo que se traduce en el punto de partida para la implementación de medidas para asegurar la preservación, ordenación y desarrollo de una pesca responsable de tiburones, rayas y quimeras que habitan las aguas chilenas. Dentro de este Plan de Acción uno de los objetivos, dentro de la línea Acceso y Asignación para la conservación de Chondrichthyes y su ambiente, es "Incrementar la participación de los grupos de interés en el proceso de toma de decisiones asociado a la captura y utilización de condrictios". A raíz de esto en el marco del este plan de acción, el país aún no ha realizado iniciativas que incrementen la participación de grupos de interés principalmente sobre la problemática de la conservación de las especies de condrictios que son parte del descarte.

Países como México y Ecuador que ya han comenzado con el proceso de un plan de acción nacional para la conservación de tiburones se han adherido a campañas comunicacionales para informar sobre la importancia de los tiburones para la humanidad, las amenazas a las que están expuestos y las acciones que se pueden adelantar para salvarlos de la extinción. Aunque en general existe en la opinión pública la dificultad para crear vínculos solidarios hacia una especie como el tiburón, dado el cúmulo de pre-conceptos con que comúnmente se asocia.

Es importante que tanto el público en general como los pescadores artesanales creen un vínculo más cercano en torno a las especies de tiburones. Si los pescadores conocen anticipadamente las especies y la composición de tamaño de las especies objetivo potenciales en un área, ellos podrían tomar mejores decisiones concernientes a pescar o no en ese lugar, modificar las condiciones de calado, etc. De esta manera lugares con alta pesca incidental o con alto número de especies amenazadas podrían reducirse o evitarse.

Tanto pescador artesanal como los entes fiscalizadores deben tener nociones en las especies de tiburones que interactúan con las pesquerías, por lo que tanto científicos y administradores necesitan trabajar en conjunto con los pescadores para desarrollar soluciones prácticas,

desarrollar mecanismos regulatorios consensuados en materia de descarte, y en definitiva, hacerlos parte de la regulación.

A modo de sobreoferta y como un resultado no comprometido en el marco de los objetivos originales del presente proyecto, se han desarrollado los lineamientos básicos para implementar una campaña difusión sobre la pesca y utilización responsable de los tiburones.

Una campaña comunicacional de divulgación y sensibilización sobre una pesca sostenible y responsable de las especies de tiburones, tiene como efecto crear en la sociedad un estado de concienciación social estableciendo canales de opinión que faciliten la promoción de actividades positivas y reflexiones sobre el tema propuesto, instando la participación de la propia sociedad en el abordaje de los problemas relacionados. Esta incidencia no es ajena a los tomadores de decisiones y otros públicos claves en el proceso lo que podría mejorar la intervención del Estado para fortalecer los mecanismos de regulación y control sobre la amenaza a los tiburones, y propiciar cambios en la visión general frente a la percepción de los tiburones como animales perjudiciales para el hombre.

La instalación de la presente campaña a nivel nacional sólo podrá ejecutarse íntegramente si existen entidades nacionales e internacionales que apoyen logísticamente la iniciativa. De manera “piloto” se establece un marco teórico de referencia para replicar esta iniciativa, inicialmente desarrollada en aquellas localidades y/o sindicatos directamente vinculados con la ejecución del presente proyecto. Debido a que no existe un financiamiento directo por parte del proyecto FIP N° 2008-60 para imprimir masivamente el material gráfico a utilizar dentro de las actividades contempladas en esta campaña, se ha logrado avanzar en la puesta en marcha aunque retrasando el inicio formal hasta obtener financiamiento. La Subsecretaria de Pesca, a través del Departamento de Difusión y Cooperación Pesquera ha comprometido el financiamiento en el año 2010, lo cual permitiría completar, ejecutar y entregar resultados sobre la propuesta de esta campaña a nivel nacional.

Objetivo general del Programa de Conservación de Tiburones

Impulsar actividades de comunicación y divulgación que conciencien todos los sectores de la sociedad civil, creando una corriente de opinión pública que incida sobre las instancias ejecutoras de las leyes y facilite su aplicación.

Objetivos específicos

a. Promover los lineamientos básicos para la implementación de una campaña a nivel nacional de sensibilización sobre la biodiversidad, conservación y pesca responsable de tiburones en Chile, dirigida a usuarios directos del recurso, organismos fiscalizadores, público general y escolares.
b. Implementar campañas de capacitación de uso de cartillas de reconocimiento de Tiburones a usuarios (enmarcado dentro de las actividades del *objetivo específico 2*)
c. Campaña de capacitación a los organismos fiscalizadores, unidades administrativas pesqueras y pescadores artesanales de las pesquerías relacionadas con captura objetivo de condrictios, promoviendo conductas activas sobre el reconocimiento, conservación, pesca sustentable y utilización de los condrictios.

Planteamiento metodológico

1. Promover los lineamientos básicos para la implementación de una campaña a nivel nacional de sensibilización sobre la biodiversidad, conservación y pesca responsable de tiburones en Chile, dirigida a usuarios directos del recurso, organismos fiscalizadores, público general y escolares a través de un portal web.

La primera etapa del "programa de conservación de tiburones" se fundamenta en la promoción de los condrictios como un recurso altamente valorado y sensible a la pesca indiscriminada. Para el cumplimiento de este objetivo se proponen los lineamientos básicos para poder implementar una campaña a nivel nacional.

Las iniciativas de comunicación en torno a esta problemática han sido dispersas y no han estado enfocadas en la consecución de objetivos claros. El tratamiento dado al tema no ha causado un especial impacto entre la opinión pública. Nuestra campaña, podría ejercer e incentivar un liderazgo positivo e incidir de manera eficaz sobre la opinión pública, los tomadores de decisión y otros públicos clave.

Desde el punto de vista creativo, el antecedente principal a tomar en consideración es la dificultad para crear vínculos solidarios y de empatía hacia los tiburones, dado el cúmulo de pre-conceptos con que comúnmente se asocia.

TIBURON = AMENAZA, MUERTE, DEPREDACIÓN, SANGRE

Despertar emociones y empatía frente a estas especies supone una visión alternativa del problema: no enfocarnos en "asustar" a la opinión pública, sino en atraerla y provocar la simpatía frente a las especies de condrictios. Un tratamiento correcto de la información es esencial para romper con la cadena de pre-conceptos negativos asociados con la imagen del tiburón.

Las bases para esta campaña se planificarán en base a varios puntos a desarrollar:

a. Establecer objetivos estratégicos:

- Promover actividades de comunicación y divulgación de la información recopilada en diversas investigaciones sobre la naturaleza y la importancia de los tiburones en el ecosistema marino y la problemática que enfrentan frente a la sobreexplotación y pesca incidental.
- Sensibilizar a la población eliminando preconceptos negativos creados en torno a la figura del tiburón, en busca de un acercamiento social que cree vínculos solidarios frente a estas especies, despertando emociones y empatía referente a la problemática que enfrentan los condrictios en nuestro país y en todos los océanos.
- Incrementar la participación de grupos de interés informados, que cooperen con el estado en la ejecución de medidas de regulación tendientes a la conservación y manejo sustentable de tiburones en Chile.

- Idear un lema publicitario o eslogan que tiene como propósito englobar en una frase evocativa la "existencia, amenazas e importancia de la conservación de los Tiburones en Chile" y que dicha frase genere en el público la asociación inmediata con el programa de conservación de tiburones (PCT) en Chile. El lema publicitario de la campaña se acompañara con el logo del PCT.

b. Determinar la audiencia destinataria.

PÚBLICO PRIMARIO*:* Pescadores Artesanales, Servicio Nacional de Pesca, Observadores científicos de los diferentes programas nacionales

PÚBLICO SECUNDARIO: Tomadores de decisión, ejecutores de la ley, formadores de opinión, organizaciones ambientales; Opinión pública (sociedad en general)

c. Apoyo en las investigaciones previas a nivel nacional para la formulación de un mensaje efectivo.

En base a investigaciones previas sobre la problemática pesquera que enfrentan los condrictios a nivel nacional se ha podido obtener un lineamiento básico para la pesca responsable y uso sustentable de estos recursos. En base a la información científica se estructuran los ejes de la campaña para lograr un mensaje efectivo fundamentado con evidencias.

d. *Elaboración de un programa de comunicación.*

El programa de comunicación de la campaña se ha establecido en el desarrollo de tres herramientas básicas para la divulgación del mensaje:

- Diseño, diagramación y creación de una página web "www.tiburoneschile.cl".
- Material gráfico (Cartillas de identificación) de capacitación.
- Material gráfico (afiches) de difusión.

e. *Utilización eficaz de los medios de comunicación* (*p.e.* Internet, cine, televisión, folletos, personajes famosos que actúen como portavoces, prensa y acontecimientos especiales). La Campaña además de ser en primera instancia lanzada vía internet a partir de la página web "www.tiburoneschile.cl", podrá utilizar instancias de comunicación a través de medios de uso masivo actuales como por ejemplo las redes sociales (tipo Facebook) y blogs. Además de utilizar medios de prensa que estén interesados en publicar noticias referentes a esta

campaña se pretende que a medida que ésta pueda tener un apoyo económico se puede implementar otras instancias de divulgación a través de personajes conocidos que colaboren a través de medios como cine y televisión.

Una campaña publicitaría social que se está ejecutando a nivel latinoamericano con algunos países de los que están en vías o ya en marcha el Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tiburones (Costa Rica, Ecuador, Panamá y Colombia) es la campaña denominada "Mar que no te corten las alas" que realiza la Fundación MarViva y que está orientada a evitar las practicas de aleteo de tiburones. Esta campaña podría ser ejecutada en Chile de acuerdo a las conversaciones sostenidas con la organización y podría sentar las bases para continuar con la campaña nacional.

Actividades realizadas por el Programa de Conservación de Tiburones

a. *Diseño, diagramación y creación de una página web*

En esta primera etapa se trabajo en el diseño, diagramación y creación de la página web "www.tiburoneschile.cl", y en la selección de los contenidos que podrán acceder los usuarios. El soporte en red servirá como medio electrónico para lanzar las primeras propuestas de campañas, creando el primer sitio web en español con información objetiva sobre la biología, ecología, conservación, pesquería y legislación sobre condrictios en Chile y América del Sur. Los contenidos que se presentarán en la página web estarán disponible de manera tal que cualquier persona pueda entender por ejemplo los objetivos del plan de acción nacional de tiburones (PAN-TIBURON), formulando información que sea más amigable para el público general y estudiantes, buscando avanzar en la práctica de la divulgación de la información referente a los tiburones.

La página web (Fig. 2), se diseña para todo público con la finalidad de ofrecer información relevante sobre los peces cartilaginosos en el océano Pacífico Sur; se ha estructurado de manera tal que los contenidos sean de fácil entendimiento y acceso y que las inquietudes básicas sobre

los tiburones sean respondidas, el contenido de la información se ha estructurando en seis ítems principales de la siguiente forma:

- "*Que es el PCT"* (Historia, Objetivos, Trayectoria, Equipo)
- "*Porque Tiburones"* (Tiburones, Rayas y quimeras, ¿Qué los diferencia de otras especies?, Importancia de los Tiburones en el ecosistema, Características morfológicas y fisiológicas, Tiburones en Chile, Plan de Acción Nacional, Galería de imágenes)
- *"Porque Conservación"* (¿Qué es la conservación, Estado de Conservación de los Tiburones, Amenazas)
- *"Investigación"* (Zoogeografía, Demografía, Marcaje, Descarte, Pesquerías, Publicaciones)
- *"Observadores de Tiburones SNO"* (¿Qué es el Sistema Nacional de Observadores?, Objetivos, Cobertura, Resultados)
- "*Educación"* (Nota para estudiantes, Participa en el PCT, ¿Quieres ser un biólogo de tiburones?, Diversidad de Tiburones, Libros recomendados, Sitios web recomendados, ¿Cómo citar material de esta página?, Material didáctico: Pre-escolar (3-6 años), Niños (7-12 años), Jóvenes (+ 12 años).

Una de las secciones con mayor énfasis es la destinada a educación, orientada principalmente a niños y adolecentes en edad escolar, en la que se incluye una sección con material didáctico orientado a: pre-escolares (3-6), niños (7-12), jóvenes (sobre 13); debido a que para el abordaje de temas generales, *p.e.* biología y conservación, pueden ser planteados desde diferentes enfoques dependiendo de la edad del usuario procurando evitar plantear conceptos abstractos y aislados impropios de cada edad. La idea principal es que los niños y jóvenes tengan un acceso interactivo a la información presentándoles juegos, dibujos y material que permitan un entendimiento didáctico sobre los tiburones.

La página web además mantendrá una dinámica con los usuarios a través de encuestas para retroalimentar el sistema sobre la incorporación de contenidos y sus opiniones respecto a temas de conservación, noticias de Chile y el mundo, actividades realizadas durante el proyecto y a través de la web

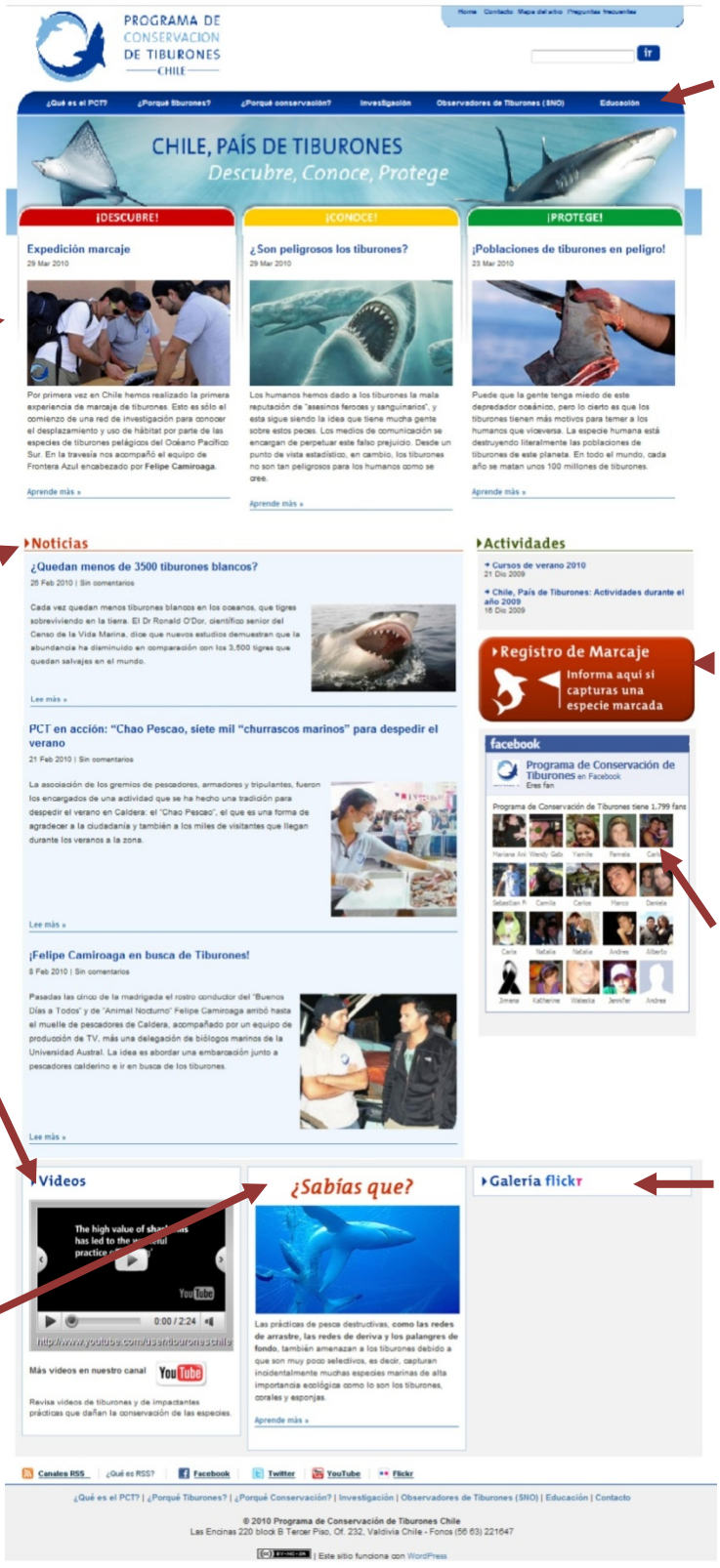


FIGURA 2: Diagramación de pagina web “www.tiburoneschile.cl”.

b. Material gráfico

- Cartillas de reconocimiento de especies de condrictios

El desarrollo de una serie de cartillas de reconocimiento de especies del "Programa de Conservación de Tiburones (PCT)", fue orientado hacia el mejoramiento integral de la capacidad de reconocimiento y registro de especies de peces cartilaginosos por parte de usuarios (pescadores artesanales), fiscalizadores (funcionarios público) y observadores científicos; las cuales fueron probadas experimentalmente dentro del "sistema nacional de observación" (*objetivo específico 2*). Estas cartillas, concebidas como una herramienta de apoyo que unifique la información biológica y pesquera derivada de la captura de peces cartilaginosos son propuestas además con objeto de mejorar el registro de las especies componentes de la captura incidental en las pesquerías artesanales. De esta forma, se diseñaron y diagramaron cinco cartillas, una para cada "pesquería tipo" involucradas en el presente proyecto (*e.g*. pesquería artesanal demersal, pesquería artesanal de arrastre de crustáceos demersales, pesquería artesanal de Marrajo, pesquería artesanal de enmalle pelágico, pesquería artesanal de Bacalao de profundidad y pesquería artesanal redera costera).

La cara anterior de la cartilla (ANEXO I) muestra los esquemas de las especies capturadas incidentalmente en la pesquería determinada. Bajo cada esquema se adiciona información referente a Código FAO, color que indica abundancia, nombre común, científico y el designado por la FAO y talla promedio de captura. En la cara posterior de la cartilla se especifica un diagnostico resumido para cada especie.

Estas cartillas, se presentan como una herramienta valiosa en la consecución de los objetivos del "plan de acción nacional" donde se establece que, se debe mejorar la capacidad de reconocer especies por todos los usuarios con el fin de mejorar la asignación específica a los desembarques en pesquerías de tiburones. El tamaño y técnica de impresión deberán garantizar la resistencia al uso e impermeabilidad.

- *Afiches de divulgación*

La campaña se apoya en material gráfico de difusión general, como afiches sobre la diversidad de peces cartilaginosos en Chile, proponiendo las diferentes acciones para su conservación. Un primer afiche, denominado "tiburones, rayas y quimeras comunes en la pesca artesanal de Chile" tiene como objetivo ahondar dentro del conocimiento general y mejorar la capacidad de reconocimiento/registro de especies a las entidades fiscalizadoras y/o, administrativas de las pesquerías nacionales. Al igual que el afiche denominado "peces cartilaginosos de interés comercial en Chile". De forma complementaria, se entregan los afiches "biogeografía de los peces cartilaginosos de Chile" y "marcaje" los cuales refuerzan la información biológica derivada de las investigaciones del presente proyecto. Estos afiches permitirán difundir y valora la ciencia y biodiversidad nacional, promoviendo conductas activas de conservación mediante la pesca responsable.

2. Capacitación en la toma información y uso de herramientas de identificación.

Con respecto a entrenar a los usuarios, entiéndase por esto, a los observadores científicos a bordo, en el uso de las cartillas de reconocimiento para el reconocimiento de especies de tiburones en las pesquerías propuestas. En primera instancia, se capacitaron a los técnicos muestreadores, en el marco del "sistema nacional de observación". El curso dictado se denomino"Metodologías para el estudio de tiburones" y fue orientado a estandarizar los procedimientos para la toma de información a bordo y en puerto, derivada de la pesca de peces condrictios (tiburones, rayas y quimeras), el cual es tratado en detalle en el objetivo específico N°2 (*siguiente*)

3. *Capacitación a los organismos fiscalizadores y pescadores artesanales de las pesquerías relacionadas con captura objetivo de condrictios.*

Dentro del proceso de capacitación transversal a usuarios, legisladores y a la sociedad civil, será necesario cuantificar el grado de conocimiento y en conjunto con los resultados del "sistema nacional de observación", elaborar las bases para establecer un "código de conducta" a fin de lograr una participación activa y una pesca sustentable y responsable que asegure la conservación de los condrictios. De forma paralela, se han preparado dos cursos (ANEXO II) dirigidos a observadores científicos y funcionarios públicos ligados al área, con objeto de capacitarlos en la identificación de especies de peces cartilaginosos y sus técnicas de estudio promoviendo la incorporación de herramientas de apoyo.

El emprendimiento de una campaña de capacitación para los organismos fiscalizadores y pescadores artesanales relacionadas con captura de tiburones, tiene por objetivo el entrenamiento básico en el uso adecuado de las cartillas de reconocimiento y orientada a la campaña de pesca responsable en el marco de la capacitación de observadores científicos en la que podrán participar tanto los fiscalizadores como los sindicatos y pescadores que suscribieron compromisos con esta investigación.

Dentro de este marco metodológico, se contempla la realización de talleres de capacitación a diferentes públicos objetivos, con el fin de contribuir al conocimiento, unificar la entrega de información, facilitar el entendimiento y mejorar las destrezas para la utilización de manera eficaz del material de apoyo como por ejemplo, cartillas de reconocimiento y afiches.

Los talleres de capacitación tendrán como contenidos:

- *Información básica sobre lo que es un tiburón, morfología, fisiología, ecología y amenazas para la conservación de las especies. Principales familias y especies en Chile.*

- *Especies capturadas, artes de pesca y tipos de embarcación, puertos de operación y estacionalidad de su operación; Descripción de la operación a bordo y protocolo de observación.*
- *Uso de las Cartillas de reconocimiento para mejorar la capacidad de reconocer y registrar (reportar) especies de condrictios asociadas a la pesca comercial en Chile.*
- *Uso de cartilla de reconocimiento de especies para la asignación especie-específica de capturas, desembarques y medidas de administración.*
- *Promover acciones para una pesca responsable sobre condrictios en Chile.*

La totalidad del material gráfico así como el contenido de los cursos y talleres de capacitación, se encuentra a disposición del mandante (Subsecretaría de Pesca) con objeto de poder masificarlo dependiendo de los intereses propios y/o necesidades derivadas de la implementación del "Plan de Acción Nacional".

3.4. DIAGNÓSTICO

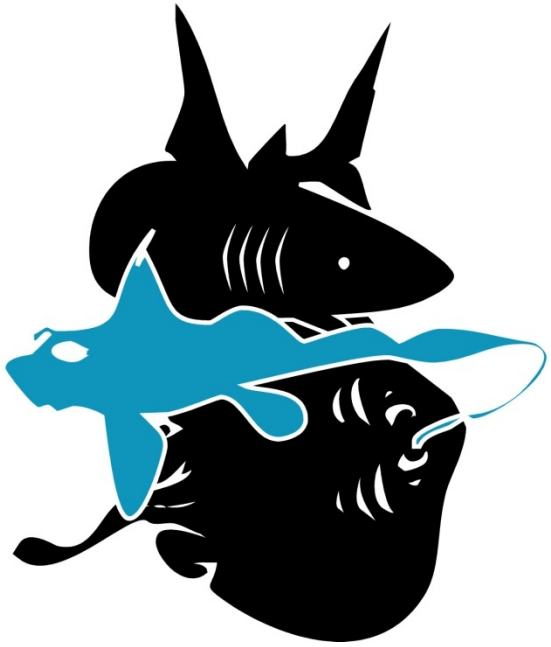
Las características de la costa del Pacífico sur oriental está dividida en dos sectores, la primera desde Ecuador (0°S) hasta la parte norte de la isla de Chiloé (41°45'S), en donde la línea de costa es continua. En tanto, desde Chiloé hasta el Cabo de Hornos (55°59'S) es fragmentada, con sistema de fiordos, canales e isla (Reyes & Flores-Torrez, 2008). Latitudinalmente a lo largo de la costa del Pacífico sur oriental, se pueden reconocer dos grupos faunísticos, uno al norte de los 42°S perteneciente a la región cálido temperada y uno al sur de los 42°S perteneciente a la región frío temperada (Ojeda *et al.,* 2000). Toda la costa del Pacífico sur oriental presenta tres regiones batimétricas con implicancias biogeográficas para la fauna íctica: una plataforma continental que se extiende desde la línea de mareas hasta los 200 m de profundidad, un talud continental superior que se extiende desde los 200 m hasta los 1.000 m, y un talud continental inferior que se extiende desde los 1.000 m a los 3.000 m, aproximadamente (Pequeño, 2000).

Para esta zona del Pacifico los estudios en condrictios sobre diversidad, se han centrado al norte del paralelo 42ºS, sobre la plataforma y talud continental (Meléndez, 1984; Meléndez & Meneses, 1989; Pequeño 1989, Pequeño *et al.,* 1991; Sielfeld & Vargas, 1996; Bearez, 1996; Brito, 2004; Meléndez *et al.,* 2006). En tanto que, al sur del paralelo 42°S el conocimiento de la distribución geográfica y hábitos de casi todas las especies de Chondrichthyes presenta limitaciones, particularmente de aquellas que habitan aguas profundas (Lamilla, 2005) debido a que los pocos estudios realizados en esta aguas (Matallanas *et al*., 1993) o en la angosta plataforma continental sur patagónica y el talud continental superior (Pequeño & Lamilla, 1985;, 1995; Lamilla & Pequeño 1999).

Actualmente, la preocupación sobre la fauna acompañante de peces, crustáceos, mamíferos y reptiles en pesquerías comerciales y recreacionales recibe gran atención debido al impacto que se ha producido en algunas poblaciones (Koslow e*t al*., 2000; Stevens *et al.* 2000). En este contexto se han venido desarrollando nuevas tecnologías para la pesca selectiva y están emergiendo nuevas directrices para el manejo y utilización de las poblaciones capturadas incidentalmente (Acuña *et al*., 2002). Así, los Condrictios son particularmente afectados por las pesquerías, ya sea directa o indirectamente debido a que estos como grupo, tienden a tener un crecimiento lento, edad tardía de maduración y baja fecundidad. Como consecuencia de esta peculiar historia de vida, su reclutamiento es directamente dependiente del tamaño del stock (Holden, 1974), lo que determina que probablemente no sean capaces de recuperarse rápidamente de una sobrexplotación (Lopez *et al*., 2009). En este contexto, Acuña *et al.,* (2002) realiza una estimación de las capturas de condrictios en la pesquería industrial palangregra que tiene como especie objetivo al pez espada donde encuentran que sobre el 70 % del total de las capturas pertenecen a peces elasmobranquios. Así, en pesquerías artesanales no se tiene una real certeza taxonómica de la fauna acompañante y la diversidad de condrictios que actualmente concurre en estas pesquerías.

La abundancia y diversidad de la condrictiofauna costera que concurren desde Coquimbo y Valdivia en las pesquerías artesanales, se compone de tres grupos asociados a las pescas antes

mencionadas. En efecto vemos que especies que tienen hábitos pelágicos concurren en mayor similitud en las pesquerías pelágicas. De esta forma las pesquerías bentónicas presentan mayor similitud entre sus especies. Con respecto a la composición de especies, no existe mayor diferencia con lo reportado por Lamilla (2005). La franja costera presenta patrones de condrictios en abundancia y diversidad similares a lo reportado por Ojeda *et al* (2000). Sin embargo tiburones de hábitos pelágicos y de profundidad presentan patrones que son poco conocidos. Así, la fuerte relación entre la fauna de condrictios de aguas profundas de la zona austral del Pacífico sur oriental con la del Atlántico sur occidental corrobora los patrones biogeográficos observados para peces costeros en investigaciones recientes. Pequeño (2000), tras analizar los peces litorales de los fiordos chilenos, sugiere que la zona austral del Pacifico sur oriental puede ser reconocida como una sola unidad ictiogeográfica con aguas del Atlántico sur occidental, lo cual fue corroborado por Ojeda *et al*. (2000) quienes asignan un grado de similitud de un 85%, para la fauna de peces costeros de ambos sectores. En tanto para condrictios pelágicos se presenta una baja diversidad, esto puede deberse a la condición de altamente migratoria que presenta este tipo de tiburones. Los patrones biogeograficos para las zonas oceánicas están poco estudiadas lo cual se hace necesario estudios posteriores en esta zona para corroborar los patrones de agregación de poblaciones altamente migratorias y pelágicas.



OBJETIVO ESPECÍFICO N°2

Evaluar y cuantificar el descarte en las pesquerías artesanales (identificadas) que causan impacto en las poblaciones de tiburones.

4. OBJETIVO ESPECÍFICO N°2

Evaluar y cuantificar el descarte en las pesquerías artesanales (identificadas) que causan impacto en las poblaciones de tiburones.

La información recopilada a través de encuestas y muestreos en el proyecto FIP 2006-31 (Lamilla *et al*., 2008) indicó que hay evidencia de captura de al menos 25 especies de peces cartilaginosos presentes en la operación artesanal a lo largo de Chile (18 especies más que las registradas en los anuarios de pesca) siendo las especies de mayor importancia las denominadas en las categorías "rayas" y "tollos" las que varía año a año en los anuarios estadísticos oficiales, y desde no se puede extrapolar una asignación específica debido a la generalidad del nombre asignado en esta categoría. Además, de acuerdo a lo reportado en investigaciones posteriores (Lamilla *et al.*, 2005; 2008), se estaría vulnerando cerca del 70% de las especies de tiburones reportadas en Chile, las que son capturadas en forma incidental y son descartadas sin ninguna utilización por la pesquería artesanal.

A pesar del levantamiento de información generado en proyectos previos en nuestro país es muy probable que los niveles de captura reportados estén siendo subestimados ya que los registros se realizan sobre las estadísticas de desembarque y no incluyen el descarte. Por lo anterior, la información aquí entregada corresponde a los primeros antecedentes sobre el volumen de peces cartilaginosos descartados, y menos sobre sus aspectos biológicos o poblacionales. Esta situación se repite en las diversas pesquerías desarrolladas a lo largo de las costas chilenas. Información recopilada entre los años 2008 y 2009, indica un creciente aumento en el número de especies que tienen algún grado de interacción con las pesquerías, detectando a lo largo de nuestro país pesquerías artesanales cuyas interacciones coinciden con diversos factores para ser consideradas como prioritarias para la instauración de procedimientos para la detección y cuantificación del descarte de condrictios, con el fin de poder establecer acciones estatales de carácter inmediato dadas las características biológicas propias de los tiburones (lento crecimiento, baja fecundidad y baja resiliencia) y la creciente

actividad pesquera a nivel mundial (FAO, 2004). Considerando estos antecedentes es de suma importancia para la conservación y ordenamiento, mejorar la información respecto del estado actual de su conocimiento*, p.e*. parámetros biológico-pesqueros y reproductivos, y sus prácticas de extracción.

Para el cumplimiento del *objetivo específico N° 2,* se han separado dos tipos de actividades concernientes al trabajo en terreno (diseño operativo) y al análisis de los resultados (diseño metodológico), las que se han ejecutado desde el inicio del proyecto y las cuales se encuentran separadas en:

a. Implementación del diseño operativo a través del “Sistema Nacional de Observación” el cual como resultado entrega una caracterización del régimen operacional en cada una de las pesquerías artesanales previamente identificadas.

b. Desarrollo y ejecución de los modelos propuestos para la estimación de la captura y descarte de tiburones.

4.1. DISEÑO OPERATIVO

En esta sección se presentan los resultados de la implementación del "Sistema Nacional de Observación" en el conjunto de pesquerías artesanales seleccionadas, además de caracterizar el régimen operacional de dichas pesquerías.

El implementación del "diseño operativo" para la toma de muestras desde las faenas de pesca se basa en los modelos y protocolos del sistema de observación científica internacional de la comisión para la conservación de los recursos vivos Antárticos (CCAMLR) y del Departamento de Pesquerías del gobierno de las Islas Malvinas. El "diseño operativo" es condensado y puesto en marcha a través del "Manual del Observador Científico (ANEXO III)" el cual actúa como una herramienta dirigida al mejoramiento de la confiabilidad en la obtención de información biológica y pesquera que sirve de base para alimentar los modelos estadísticos que cuantifican y dimensionan la magnitud de las interacciones a nivel artesanal de las diferentes especies de tiburones que coexisten en el litoral chileno.

Como parte de las actividades complementarias destinadas a obtener la información básica del proyecto, se implementó un programa de formación dirigido a observadores científicos el cual incorpora las variaciones técnicas y logísticas de cada una de las pesquerías evaluadas y sus antecedentes sobre la composición específica de la captura de peces cartilaginosos. Cabe destacar, que los protocolos considerados dentro del "Manual del Observador Científico" así como el procedimiento para el procesamiento de información y la utilización de material gráfico como herramientas de apoyo, han sido discutidos y complementados por un grupo de científicos expertos en el "taller interregional para la ordenación y conservación de los tiburones" realizado en Mazatlán (México) durante diciembre de 2008. Dentro de este taller, las metodología propuestas por Chile en el marco del presente proyecto, han sido ejemplo para la estandarización en la toma de información derivada de la pesca para la evaluación y cuantificación del descarte, los que se encuentran condensados en la "Guía de campo para la identificación de los principales tiburones del Océano Pacífico Oriental" la que se encuentra en el ANEXO IV.

Dentro del diseño operativo implementado, se observaron la mayor cantidad de lances dentro de una faena regular de pesca dentro de los periodos de mayor nivel de captura (máximas abundancias dentro de la fluctuación anual del desembarque) y en los puertos en los cuales se detectan los mayores desembarques dependiendo de la pesquería a evaluar. La información relativa a los puertos de desembarque y variabilidad anual es extraída de las estadísticas de desembarque por Región y por mes de los Anuarios Estadísticos de Pesca, del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) entre los años 2004 y 2009.

La evaluación directa de los lances de pesca, mantiene el estándar establecido en el proyecto FIP N°2006-31 "desarrollo metodológico para la estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales" (Lamilla *et al*., 2008), se realizó en aquellas pesquerías "tipo" donde se evidencia interacción significativa (captura incidental y descarte) peces cartilaginosos, a saber: pesquería de palangre pelágico de marrajo (*Isurus oxyrinchus*), pesquería redera de Albacora (*Xiphias gladius*) y Atunes (*Thunnus* spp), Pesquería de arrastre de Crustáceos (*Pleuroncodes monodon, Cervimunida johni, Heterocarpus reedi*), Pesquería de palangre demersal Sur-Austral (*Dipturus chilensis, Merluccius australis, Genypterus blacodes*), Pesquería de palangre de Bacalao de Profundidad (*Dissosthichus eleginoides*) y Pesquerías de redes de enmalle costero involucrando diversas especies de peces óseos y cartilaginosos como pueden ser Corvina (*C. gilberti*), Tollo fino (*M. mento*), Congrio colorado (*G. chilensis*), Merluza común (*M. gayi*), Reineta (*B. australis*), Cojinova (*S. violacea*), Pejegallo (*C. callorhynchus*), Jurel (*T. murphyi*), Lenguados (*Paralichthys* spp) y Pejerrey (*O. regia*).

La caracterización del régimen operacional de cada pesquería se encuentra en función de identificar la operación a bordo, registrando y caracterizando las acciones asociadas a la captura y expresamente la observación de los condrictios que han interactuado durante el embarque por cada pesquería. Como parte del diseño operativo de muestreo se ha considerado un esfuerzo de muestreo equivalente en cada una de las pesquerías consideradas. Debido a las condiciones propias de cada pesquería, los días fuera de puerto y la cantidad de lances realizados en cada faena son altamente variables, por lo que se ha optado por convención a estandarizar hacia "días de pesca efectivos observados" en cada pesquería sin desmerecer las

unidades de esfuerzo intrínsecas de cada pesquería las que serán analizadas en el *objetivo específico N°3 (siguiente).*

El "sistema nacional de observación", consideró la realización de 100 embarques durante la ejecución del proyecto los que representan un total aproximado de 481 días efectivos de pesca, con un promedio de 80 días por cada pesquería. En la Tabla 5 se encuentran los embarques comprometidos y los realizados a la fecha en cada pesquería.

En el marco del presente proyecto se realizaron 82 embarques y se monitorearon 260 lances y 3037 condrictios; además de cerca de 1000 fotografías dentro del los protocolos establecidos por el "sistema nacional de observación".

TABLA 5: Número de embarques efectivos estimados y evaluados en cada pesquería artesanal dentro del marco del proyecto FIP N°2008-60. * Lances evaluados con captura de condrictios

Pesquería	Días a bordo	Embarques esperados	Lances observados esperados	Embarques realizados	Lances observados realizados
MARRAJO	6	13	78	26	78
ALBACORA/ATUN	11	8	88	2	18
LANGOSTINOS	5	15	75	4	458 (19*)
DEMERSAL SUR	4	20	80	23	26
BACALAO	20	4	80	4	59
ENMALLE COSTERO	2	40	80	20	60

Para efectos de análisis, se dispone conjuntamente la base de datos proveniente del proyecto FIP N°2006-31 (Lamilla *et al*., 2008). La información biológica y pesquera obtenida durante los años 2006 y 2010, previamente filtrada para satisfacer los requerimientos del presente proyecto fue integrada de esta forma en los análisis poblacionales y de vulnerabilidad.

4.1.1. Sistema Nacional de Observación (S.N.O.) para las pesquerías artesanales de tiburones.

La única forma de obtener resultados comparables entre un conjunto de pesquerías artesanales tan diferentes, es trabajar bajo un mismo estándar en la toma de información. En este sentido, desde el año 2004 se han desarrollado y validado una serie de metodologías y procesos para la toma y procesamiento de información a bordo de embarcaciones artesanales (Lamilla *et al.,* 2008). Las cuales han sido complementadas y mejoradas, dando como resultado un "manual del observador científico", con el propósito de unificar criterios y metodologías que permitan registrar la captura dentro de cualquier pesquería artesanal, y que esta información pueda compararse y extrapolarse, desde la interacción que presentan la actividad pesquera artesanal y las diferentes especies de tiburones que coexisten en el litoral chileno. En el ANEXO III, se encuentran en detalle las metodologías antes descritas.

Para lograr una unificación y una correcta aplicación de "manual" de forma transversal incorporando tanto a investigadores como personal técnico, se ha implementó el "Sistema Nacional de Observación para la pesca de tiburones en Chile". Esta unificación de metodología tuvo por objetivo el mejorar la plataforma en la toma de información mediante la capacitación y entrenamiento, tanto en los procedimientos para la obtención de datos biológico-pesqueros, como en el uso de cartillas y guías de identificación de especies, herramientas que han sido desarrolladas por el equipo de trabajo. Desde una perspectiva científica el "Sistema Nacional de Observación" está orientado a estimar la captura de tiburones con potencial (o no) de ser descartados, validando los procedimientos en la toma de muestras así como las variables incorporadas en los modelos.

Durante octubre 2008 y enero 2009, se efectuó un llamado a nivel nacional, dentro de los canales de comunicación universitaria así como mediante el uso de redes sociales basadas en internet, convocando a estudiantes de pre y postgrado, egresados y/o profesionales relacionados con las ciencias marinas con conocimientos básicos en biología y/o ecología que quisieran participar como "observadores" a bordo de embarcaciones artesanales. La selección de los participantes se hizo bajo el criterio de experiencia de trabajo en terreno y a bordo de embarcaciones. Se recibieron 89 postulaciones y se seleccionaron 42 candidatos.

Durante los días 15 y 16 de abril de 2009, se realizó la capacitación de los candidatos, donde se dictaron diversas charlas relacionadas con la toma de información a bordo, biología básica de tiburones, operaciones de pesca, reconocimiento de especies y sobre la labor que deben desempeñar en el marco del proyecto. Al finalizar la capacitación, se certificaron “33 observadores de tiburones” (Fig. 3) los cuales se involucran en diferente grado con la toma de información dentro del proyecto. Los contenidos del curso, se detallan en el ANEXO II.



FIGURA 3: Primera generación de “observadores de tiburones” en el marco del Sistema Nacional de Observación, implementado en el proyecto FIP 2008-60.

La implementación del "Sistema Nacional de Observación" contempla la observación directa de lances dentro de faenas de pesca comercial en el conjunto de pesquerías artesanales identificadas. La función de los "observadores de tiburones" es la de observar e informar sobre la ejecución de todas las actividades de pesca teniendo presente los objetivos del programa de observación. En el cumplimiento de esta función, se deben ejecutar las siguientes tareas, sirviéndose de tres formularios de observación confeccionados (Tabla 6) especialmente para tal propósito:

a. registrar los detalles de la operación del barco (es decir, tiempo dedicado a la búsqueda, pesca, navegación, detalles de los lances, etc.);
b. tomar muestras de las capturas para analizar las características biológicas;
c. registrar los datos biológicos de las especies capturadas;
d. registrar la captura secundaria, cantidad e información biológica;
e. anotar el método utilizado para calcular el peso de la captura declarada;
f. preparar informes de sus observaciones sirviéndose de los formularios de observación;
g. colaborar con el capitán del barco en el registro y notificación de la captura si fuera necesario;
h. realizar otras tareas concebidas por acuerdo mutuo entre las partes;
i. recopilar datos sobre la pérdida de aparejos de pesca y el vertido de desechos de los barcos pesqueros en el mar.

La información obtenida bajo el S.N.O, va de acuerdo a los antecedentes de interacción que cada una de las pesquerías artesanales ha presentado históricamente, por esta razón la intensidad es variable dependiendo de la magnitud de la captura de condrictios la cual es estimada en función de parámetros biológicos, diversidad, frecuencia y abundancia de especies de tiburones capturados (objetivo o no) por cada pesquería o arte de pesca. En casos particulares, donde la magnitud de la interacción no ha sido evaluada o se evidencia la captura de especies presentes en listados de conservación (*p.e*. Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales, IUCN), se

deberá obtener la mayor cantidad de información (biológica y pesquera) tanto del arte como de la flota involucrada.

TABLA 6: Listado de prioridades, y tipos de formularios disponibles para el registro de información a bordo

TIPO DE FORMULARIO		DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
F1	Formulario de operación	Registro individual de una operación de pesca (desde el zarpe al desembarque).	Una vez por marea
F2	Formulario de captura	Censo de cada lance realizado en una operación de pesca.	Uno por cada lance
F3	Formulario de muestreo	Registro biológico de cada tiburón capturado en un lance y operación de pesca.	Uno por especie y por lance

En concordancia con iniciativas similares desarrolladas en Chile, en proyectos de evaluación de la captura incidental/descarte financiados por el Fondo de Investigación Pesquera (*p.e*. Caracterización de las redes de enmalle en la pesquería artesanal de merluza común. FIP Nº 2009-23) orientadas a mejorar la capacidad de reconocimiento y registro de especies componentes de la captura incidental, se desarrollaron herramientas de apoyo a la identificación de especies en forma de cartillas para cada pesquería evaluada durante el presente proyecto. Estas cartillas (Fig. 4, Anexo I), contienen en su cara anterior, el nombre común, nombre científico, código FAO, talla máxima y la abundancia relativa de las principales especies de tiburones en cada pesquería; y en su cara posterior, las principales características diagnósticas de la especie.



FIGURA 4: Cartilla de reconocimiento de especies en la pesquería de arrastre de crustáceos.

4.1.2. RÉGIMEN OPERACIONAL POR PESQUERÍA

Debido a las grandes diferencias operativas y logísticas que involucra el conjunto de pesquerías a evaluar, cada una de estas será abordada de forma independiente en esta sección, donde se establecen preliminarmente las variables técnicas-operativas que involucran la obtención de la captura para luego evaluar la captura incidental de tiburones (*objetivo específico N°3*). Cada una de las pesquerías artesanales es descrita de acuerdo al siguiente esquema: Antecedentes de operación de la pesquería, evaluación directa, caracterización de la actividad de pesca, tiempos y descripción de la operación.

4.1.2.1. PESQUERÍA ARTESANAL DEMERSAL (PAD)

La pesquería artesanal demersal, de igual forma que la denominada pesquería de demersal austral (PDA), iniciada a fines de la década del 70, concentrando sus operaciones entre la Región de Valparaíso y Los Lagos; además de registrar una importante actividad en aguas interiores de las regiones de Los Lagos y Aisén. Los principales recursos explotados son raya volantín (*Zearaja (Dipturus) chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), merluza de sur (*Merluccius australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*), y en los últimos años se ha incorporado en menor medida el tollo de cachos (*Squalus acanthias*).

La PAD es una pesquería multiespecífica que se desarrolla en el área comprendida entre los paralelos 33° y 57° S., abarcando las aguas interiores y exteriores de la región austral, concentrando la operación en localidades con infraestructura portuaria como Valdivia y Puerto Montt. La flota artesanal de la PAD que opera en aguas exteriores de la Región de Los Ríos y Los Lagos (XIV y X regiones), así como en aguas interiores de las regiones australes (X, XI y XII Regiones) dirige su intencionalidad de pesca principalmente, a raya volantín, merluza del sur y congrio dorado, donde las regiones que más aportan al desembarques de estos recursos son la Región de Los Río y Los Lagos, respectivamente. El desembarque artesanal de merluza del sur hacia los últimos años ha registrado un incremento gradual del desembarque, aspecto que ha estado en relación leves incrementos de las cuotas de capturas asignadas a dicha flota. Por su parte, el desembarque de congrio dorado muestra variabilidad en los últimos años y niveles

inferiores a merluza del sur, explicado principalmente por factores comerciales; sin embargo, el año 2003 mostró un aumento significativo en la captura de esta especie respecto del año 2002.

La pesquería de rayas, es dentro del conjunto, la más extensa geográficamente, abarcando entre la V y XII región aunque concentra sus operaciones artesanales en la franja entre Valdivia y Aysén. La raya volantín presenta una amplia distribución desde la zona centro sur de Chile hasta la zona austral; e incluso con registros en la Patagonia en el lado argentino. Actualmente esta pesquería se ha constituido una pesca alternativa para la pesca artesanal por efecto de mayor interés de comercialización, en donde a partir de 1996 se inició el establecimiento de medidas de administración sobre el recurso raya, con cuotas de capturas anuales en un área comprendida entre el límite norte de la VIII Región y el paralelo 41°28,6' S., actualmente la cuota global es en torno a 500 t aunque durante el año 2009 se decretó una veda biológica para esta pesquería. Desde 1999 se ha registrado una creciente actividad artesanal dirigida a raya, llegando a registrar el máximo desembarque con 4.151 t en el 2000 explicado por la demanda de los países asiáticos.

El arte de pesca empleado en la PAD son los espineles. En el caso de la pesca de rayas o congrios, se emplea un espinel horizontal, que corresponde a una línea de anzuelos surgidos a partir de una línea madre, y se encuentran dispuestos en forma horizontal con el fondo marino. En ocasiones se puede agregar una cantidad indeterminada de elementos de flotación entre los reinales que ofrecen la carnada, de modo que los anzuelos no quedan pegados al sustrato, sino que quedan suspendidos a cierta distancia en la columna de agua, lo cual disminuye en cierta medida la incidencia de especies de hábitos más bentónicos. En el caso de merluza o tollo, se realiza con espineles verticales o "espinel mixto", donde la línea madre se encuentra perpendicular al fondo marino, distribuyéndose los anzuelos en un rango vertical y donde se pueden unir varias líneas madre verticales a una línea madre común (horizontal) la cual determina la profundidad de calado.

En general, el conjunto de pesquerías contendidas dentro de la "pesquería artesanal demersal (PAD)" son las que presentan mayor interacción/captura incidental de tiburones, según lo establecido por Lamilla *et al* (2008). En la pesquería de congrio dorado (*G. blacodes*) se

observan altas tasas de captura incidental (n tiburones/n especie objetivo) con una mayor participación de tiburones (7,85%) frente a rayas con un (1,9 %) y quimeras (0,35%).

Un caso particular de la PAD, es la pesquería de raya volantín (*Z. chilensis*), la única pesquería artesanal chilena donde se captura de forma objetivo y grandes cantidades rayas (no sólo una especie), así como se descartan rayas y tiburones de profundidad (17,4 %).

La PAD, es realizada durante todo el año (Fig. 5) y los mayores desembarques se concentran entre las regiones de Los Ríos, Los Lagos y Aisén.

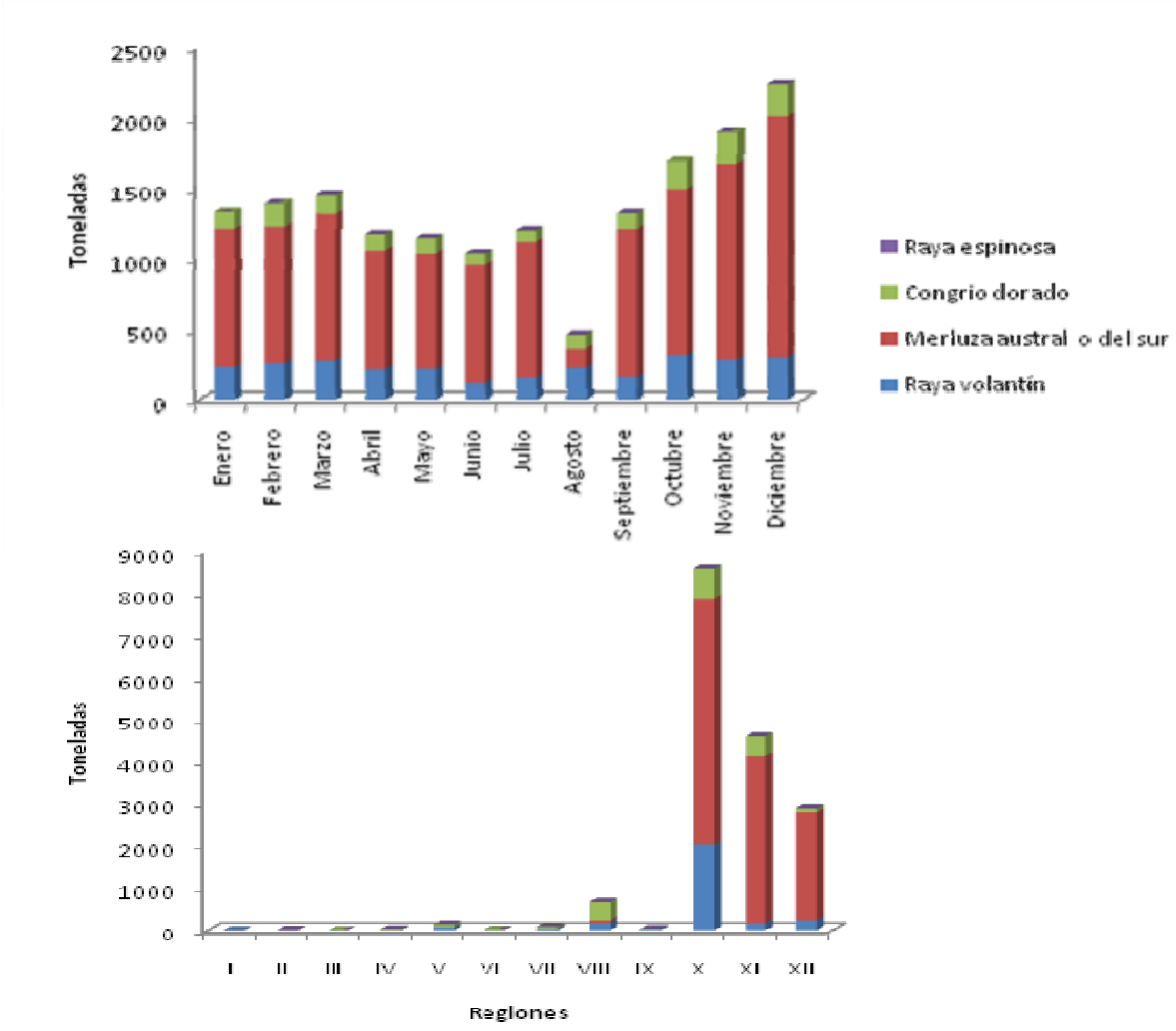


FIGURA 5: Desembarque anual promedio por Región y por mes en la pesquería artesanal en el periodo 1998-2006 (Fuente SERNAPESCA).

Régimen operacional Raya volantín/Congrio Dorado (PAD)

Tal como ha sido mencionado anteriormente, debido a la veda biológica impuesta a esta especie no hubo operación por parte de la flota artesanal exceptuando desde el paralelo 41,28°S hacia el sur, debido a consideraciones particulares por parte de la Subsecretaría de Pesca. Para el logro del objetivo, se solicitó una pesca de investigación en la zona de Valdivia donde se realizaron 12 viajes en cuatro embarcaciones artesanales durante los meses de abril a junio, debido a las restricciones propias de una pesca de investigación la limitación temporal y numérica de los embarques monitoreados se debió a la cuota otorgada. Por otra parte, durante mayo de 2007 y febrero de 2008, se evaluaron 23 viajes y 44 lances de pesca en tres embarcaciones artesanales los que representan la evaluación directa de la captura comercial de Raya volantín y Congrio dorado realizada previamente (Fig. 6).

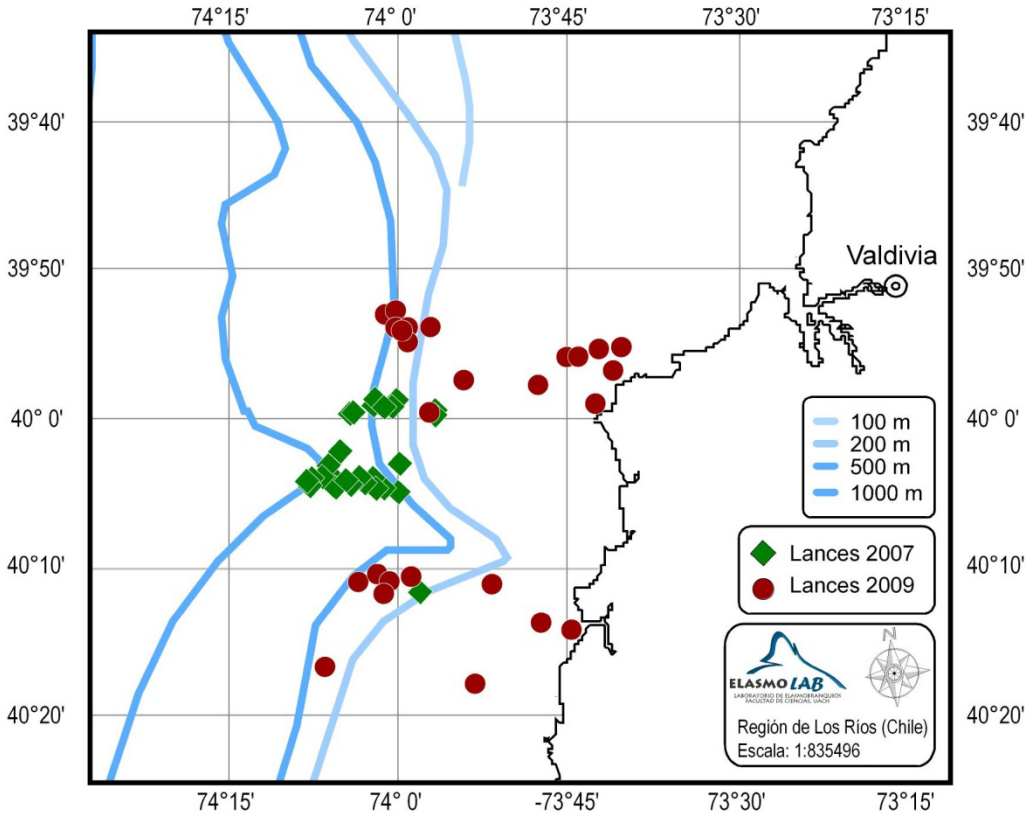


FIGURA 6 Distribución espacial de los lances de pesca de raya volantín/congrio dorado por la pesquería artesanal demersal durante el año 2007 y 2009.

Procedimiento operacional en la faena de pesca raya volantín/congrio

Aparejo: Tanto para las faenas de pesca de raya volantín y congrio se utilizaron aparejos de pesca denominados "espineles" de tipo horizontal, siendo este formado por una línea madre compuesta de cuerda trenzada de polietileno de una extensión que puede variar desde aprox. 2000 a 5600 m, desde la cual surgen sub-líneas de anzuelos de medio metro de largo compuesta de monofilamento llamados reinales, con una separación de un metro entre sí. Este aparejo de pesca está diseñado para operar cercano al fondo marino mediante un sistema que consta de pesos y boyas que mantienen el sistema suspendido y cercano al fondo marino.

Carnada: La carnada empleada es generalmente sardina salada debido a su fácil disponibilidad, aunque no es la mejor en términos de durabilidad. También en ocasiones se emplea sierra, jurel y jibia, siendo esta ultima considerada de mayor durabilidad. El proceso de encarnado de los anzuelos se realiza previamente en instalaciones acondicionadas donde se reponen los anzuelos faltantes y se agrega la carnada requerida, para luego ser posicionados ordenadamente dentro de un tacho plástico, quedando así almacenados hasta llegado el proceso de calado.

Zona de pesca: La elección de la zona de pesca está determinada por la experiencia de la tripulación, y en consideración de aspectos operacionales benéficos, que en conjunto determinan la variabilidad en el esfuerzo empleado para llegar a la zona de pesca. En la mayoría de los casos se trata de compatibilizar el riesgo de un viaje más largo con la posible ganancia en la captura que se desea obtener.

Calado: El proceso de posicionar todo el aparejo en el agua correctamente (calado) tiene una duración de aproximadamente $^{1}/_{2}$ hora, siendo esta maniobra la de menor duración dentro de toda la faena de pesca, y varía de acuerdo a la extensión de la línea madre que se decidió lanzar de acuerdo a las variables operacionales consideradas por los pescadores.

Reposo: Una vez que el aparejo se encuentra en plena operación el tiempo que permanece en el agua (tiempo de reposo) puede variar entre los lances de un viaje de pesca debido a la disponibilidad de tiempo dada por las condiciones climáticas, las distancias entre los lances, la

durabilidad de la carnada, el numero de lances realizado y las variaciones en los tiempos de virado previos.

Virado: El proceso de retirar el aparejo de pesca del agua con las respectivas capturas (virado) tiene una variación que va desde 3 a 4 horas dependiendo de la extensión de la línea madre y de la cantidad de captura.

Procesamiento de la captura: La captura de rayas y congrios es almacenada en cajas plásticas en la bodega y también de ser necesario en la cubierta. Las rayas capturadas a diferencia de los congrios son almacenadas sin eviscerar debido a los requerimientos de los compradores, siendo en el caso de las rayas muy grandes solo almacenadas las aletas.

En lo referente a las variables funcionales, se puede apreciar un arte de pesca de idénticas características en el armado (Tabla 7). El espinel utilizado para la captura de raya volantín y congrio dorado es un espinel horizontal demersal el cual va suspendido sobre el fondo marino.

TABLA 7: Arte de pesca utilizado en pesca de raya volantín/congrio dorado por la pesquería artesanal demersal.

AÑO	EMBARCACIÓN	N° ANZUELOS	TIPO DE ANZUELO	RELINGA	CARNADA
2009	L/M 1	3000	Español N°7	1852	Sardina
2009	L/M 2	5600	Español N°7	5600	Sardina, sierra
2009	L/M 3	3250	Español N°7	3250	Sardina, jurel
2009	L/M 4	4767	Español N°7	4767	Sardina
2007	L/M 5	2400	Español N°7	2000	Sardina
2007	L/M 6	2000	Español N°7	1800	Sardina
2007	L/M 7	4000	Español N°7	4200	Sardina

Durante la temporada 2009, de la totalidad de los viajes realizados por la flota artesanal (n=19) se observaron 12 viajes (63%) dentro de las operaciones normales de pesca. En aquellos viajes que pudieron ser observados, se evaluaron el 50% de los lances totales, donde se pudo apreciar que se elimina papel y desechos orgánicos e inorgánicos, producto de la actividad realizada por la tripulación. Respecto a la captura incidental de otras especies no-ícticas se observa que en el 42% de los lances se presenta interacción con jibia (40%) y con crustáceos (60%) principalmente centollas.

La zona tradicional de pesca se encuentra en el litoral frente a Corral, Región de Los Ríos, en profundidades entre los 150 m y 358 m (297 m promedio) y con temperaturas (TSM) entre los 11,3°C y 13,5°C (12,9°C promedio). El tiempo de reposo de los espineles presenta altas fluctuaciones, entre 6 y 9 horas de reposo efectivo en el agua para cada lance, llegando incluso a las 20 horas cuando debido al mal tiempo se deben alargar las faenas de pesca.

Procedimiento operacional en la pesquería artesanal demersal que captura Merluza austral

Aparejo: La captura de merluza austral se realiza mediante el uso del espinel vertical, el cual está formado por un flotador principal, una guía y una línea madre a partir de la cual surgen reinales en cuyos extremos se ponen los anzuelos tipo "J" del número 7. En el extremo inferior del espinel se ubica un peso para mantener la línea orientada en forma vertical. La guía permite definir la profundidad a la que se desea calar los anzuelos. La determinación de la profundidad de pesca tiene relación con dos aspectos principales: a) La profundidad de la zona de pesca; la que determina la longitud máxima de todo el aparejo, el cual debe quedar suspendido en la columna de agua y no es habitual que entre en contacto con el fondo marino y b) La profundidad a la que se encuentra la especie objetivo. En la Tabla 8, se encuentra condensadas las variables operativas de las embarcaciones evaluadas en el marco del presente proyecto.

Carnada: En las faenas evaluadas la carnada más utilizada fue sardina salada, la cual presenta una buena oferta en la zona, por lo que se trata también de la carnada más utilizada en otras pesquerías demersales. Sin embargo, cabe mencionar que esta carnada presenta problemas en

su mantención, ya que por el proceso de conservación que se le aplica no presenta una larga duración. Además de sardina, se observó la utilización de anchoveta. Si bien es cierto, estas carnadas producen buenos resultados en las capturas, en otras regiones del país se utilizan otras carnadas, tales como jurel, pejerrey e incluso salmón. Esto va a depender de la oferta de carnada en el mercado. El proceso de encarnado de los anzuelos se realiza durante la maniobra de calado.

Zona de pesca: La elección de la zona de pesca está determinada por la experiencia de la tripulación, y en consideración de aspectos operacionales benéficos, que en conjunto determinan la variabilidad en el esfuerzo empleado para llegar a la zona de pesca. En la mayoría de los casos se trata de compatibilizar el riesgo de un viaje más largo con la posible ganancia en la captura que se desea obtener.

TABLA 8: Arte de pesca utilizado en pesca de merluza austral por la pesquería artesanal demersal.

AÑO	EMBARCACIÓN	N° ANZUELOS	TIPO DE ANZUELO	RELINGA	CARNADA
2010	L/M 1	3675	Español N°8	4200	Sardina/anchoveta
2010	L/M 2	900/1995	Español N°7-8	700-25	Sardina
2010	L/M 3	1995	Español N°8	25	Sardina
2010	L/M 4	1750	Español N°7	25	Sardina
2010	L/M 5	1960	Español N°7	30	Sardina

La carnada es preparada antes de empezar la maniobra de calado propiamente tal. Los peces utilizados para este propósito son trozados y almacenados hasta llegar a la zona de pesca en la que se desea calar los anzuelos. El encarnado y calado de los anzuelos ocurre en forma consecutiva. Cada anzuelo es encarnado en el momento previo a ser arrojado al mar.

Reposo: Una vez que el aparejo se encuentra en plena operación el tiempo que permanece en el agua (tiempo de reposo) puede variar entre los lances de un viaje de pesca debido a la disponibilidad de tiempo dada por las condiciones climáticas, las distancias entre los lances, la durabilidad de la carnada, el numero de lances realizado y las variaciones en los tiempos de virado previos. Cada espinel vertical permanece actuando por aproximadamente 4 horas en el agua antes de ser levantado (virado).

Virado: El proceso de retirar el aparejo de pesca del agua con las respectivas capturas (virado) tiene una variación que va desde 3 a 4 horas dependiendo de la cantidad de anzuelos calados, la longitud de la guía y la cantidad de espineles calados. El proceso de virado de cada espinel va a variar también según la cantidad de individuos capturados.

Procesamiento de la captura: Las merluzas y otros individuos capturados incidentalmente son clasificados y procesados de acuerdo a las necesidades de la tripulación. El bycatch puede ser eliminado inmediatamente o puede ser retenido a bordo para ser comercializado según la demanda del mercado.

Régimen operacional Merluza Austral (PAD)

Se realizaron 8 embarques en 5 embarcaciones artesanales en la zona de Valdivia, los que sirvieron para cubrir un total de 32 lances de pesca. La pesquería artesanal de merluza austral se realiza mediante el uso de espineles verticales al interior de la Región de Los Lagos, en la zona denominada "aguas interiores" o "mar interior de Chiloé".

Los puertos en los que se dio inicio a las faenas de pesca observadas fueron Calbuco, Puntilla y Los Toros. Las capturas se realizaron entre 128 y 335 m de profundidad, mientras que las temperaturas superficiales del mar en esas faenas fluctuaron entre los 10° C y 16,5° C.

4.1.2.2. PESQUERÍA ARTESANAL DE MARRAJO (*Isurus oxyrinchus*)

La pesquería artesanal de la zona norte (entre I y IV región), es una de las pocas pesquerías que tiene una especie de tiburón como especie objetivo, ya que está dirigida a la pesca de grandes tiburones pelágicos (Acuña *et al*., 2001), entre los que destacan *Isurus oxyrinchus* (tiburón marrajo), *Prionace glauca* (tiburón azul) y en mucho menor medida a *Lamna nasus* (tiburón sardinero). Esta pesquería se desarrolla en la zona costera de la I a la V regiones y utiliza como arte de pesca el espinel marrajero (palangre español). Esto se refiere a que las dos primeras especies se encontraban incluidas en la Resolución N° 1700 del 3 de agosto de 2000, que regula artes y aparejos de pesca que se pueden utilizar para capturarlos, siendo estos línea de mano, espinel, red de pared, trampas, arpón o fija y curricán, según corresponda a su factibilidad técnica. Esto fue complementado con el Decreto N° 99 de 3 de febrero de 1994 que estableció que la captura de las especies Marrajo y Azulejo que se practique en el litoral de la I y II Regiones, deberá efectuarse con palangre diseñado para estos efectos, como único aparejo de pesca autorizado, y luego el Decreto N° 1306 de 3 de julio de 2002 que estableció que la captura de estos dos tiburones como especies objetivo, en el área marítima de la III Región, sólo podrá efectuarse con aparejos de pesca cuyas características de diseño y construcción califiquen como espinel.

En términos generales la información descrita con relación a la historia de vida del marrajo y el azulejo muestran que los antecedentes recopilados son estudios poblacionales realizados en el Pacífico Norte y Atlántico Norte. No obstante, Acuña *et al*. (2001), recientemente determinaron y caracterizaron el ciclo reproductivo de ambas especies en el Pacífico Sur y Acuña *et al.,* (2001) además aportaron algunos antecedentes sobre la distribución y biología reproductiva del azulejo encontrando que la talla media aumenta desde la costa hacia el océano abierto. Según Acuña *et al.* (2005), la especie objetivo es el marrajo y la temporada de pesca se realiza en la época estival siendo el azulejo una especie de baja frecuencia en la captura. Este autor también entrega información sobre los desembarques de ambas especies entre 1992 y 1999 indicando que la captura del marrajo fluctuó entre 237 y 749 toneladas anuales, mientras los desembarques de azulejo son mucho menores alcanzando valores de entre 7 y 128 toneladas anuales.

Las embarcaciones presentan una capacidad de bodega máxima aproximada entre 1 a 2 toneladas. Cada embarcación zarpa con 2 a 3 tripulantes y las mareas duran entre 3 a 7 días. Utilizan como arte de pesca el palangre de superficie, con un número de anzuelos de 150 a 200 y ocupan como carnada jibia o lisa voladora. La captura es mantenida en las bodegas con escarcha de hielo. El marrajo y el azulejo aparecen con mayor frecuencia entre los 30 a 70 mn de la costa, y el rango de temperatura aproximada en que se han capturado estas especies es entre 22 º a 25º C.

Uno de los puertos de desembarque importante de esta pesquería artesanal, que es principalmente estacional principalmente entre los meses de diciembre a marzo (Fig. 7), es Caldera, en la III Región, desde el cual las embarcaciones cubren zonas de pesca en las tres primeras regiones del país, de esta forma el puerto de Caldera se utiliza como puerto base aunque sus desembarques se realicen entre la I y III región (Norte de Chile), debido a que por la baja autonomía de sus embarcaciones, los pescadores siguen el movimiento mensual de las masas de agua como referencia de posibles zonas de captura y/o máximo rendimiento.

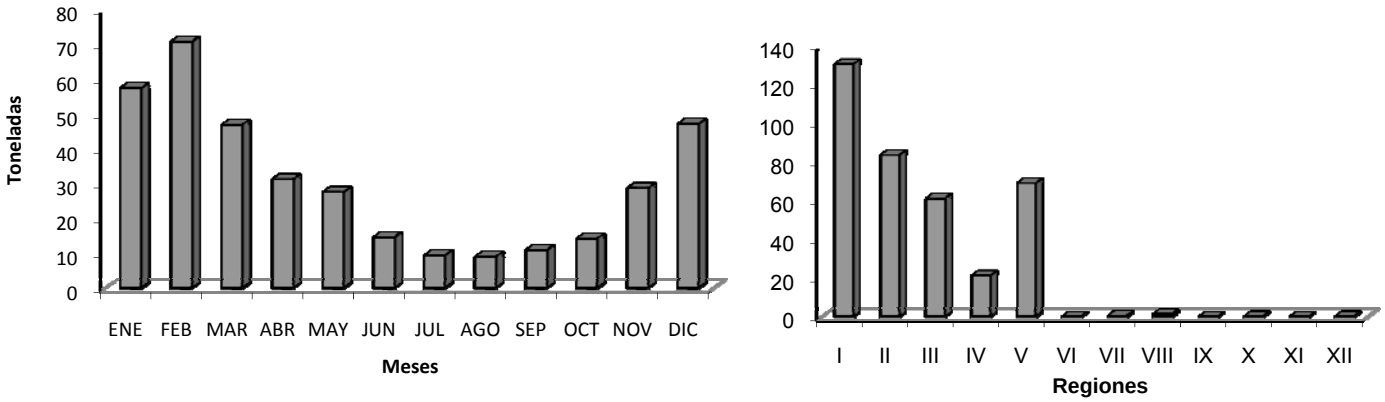


FIGURA 7: Desembarque anual promedio por región y por mes en la pesquería de marrajo en el periodo 1998-2006 (Fuente: SERNAPESCA).

Régimen operacional Marrajo

El estudio se basó en datos obtenidos el año 2007 y el año 2010, aquellos datos del año 2007 en la zona de Iquique no fueron significativos para este análisis, por lo que se dará más énfasis a los datos obtenidos en Caldera durante el verano de 2010 (Fig. 8) donde se observaron 76 lances en faenas de pesca comercial.

Procedimiento operacional en la faena de pesca de tiburón Marrajo

Aparejo: Se utilizaron aparejos de pesca denominados "espineles" de tipo pelágico, el cual consiste en una línea madre cuya extensión varía entre los 1800 a los 7400 m de largo, posee entre 90 a 288 reinales separados entre sí por flotadores, cada reinal está equipado con un anzuelo del tipo español Nº 2. La profundidad de la pesca varía según el largo del reinal, y éste puede variar entre los 6 y 12 m de longitud.

Carnada: La carnada empleada es generalmente caballa salada, en ciertas ocasiones se empleó jurel o sierra. El proceso de encarnado de los anzuelos se realiza en conjunto con el proceso de calado.

Zona de pesca: La elección de la zona de pesca está determinada por la experiencia de la tripulación, y en consideración de la temperatura superficial que presenta la zona, refiriéndose como una "buena" zona aquella que presente una TSM mayor a 19ºC.

Calado: El proceso de posicionar todo el aparejo en el agua correctamente (calado) tiene una duración de aproximadamente 1 hora.

Reposo: Una vez que el aparejo se encuentra en plena operación el tiempo que permanece en el agua (tiempo de reposo) puede variar entre los lances de un viaje de pesca debido a la disponibilidad de tiempo dada por las condiciones climáticas, la durabilidad de la carnada, y las variaciones en los tiempos de virado previos.

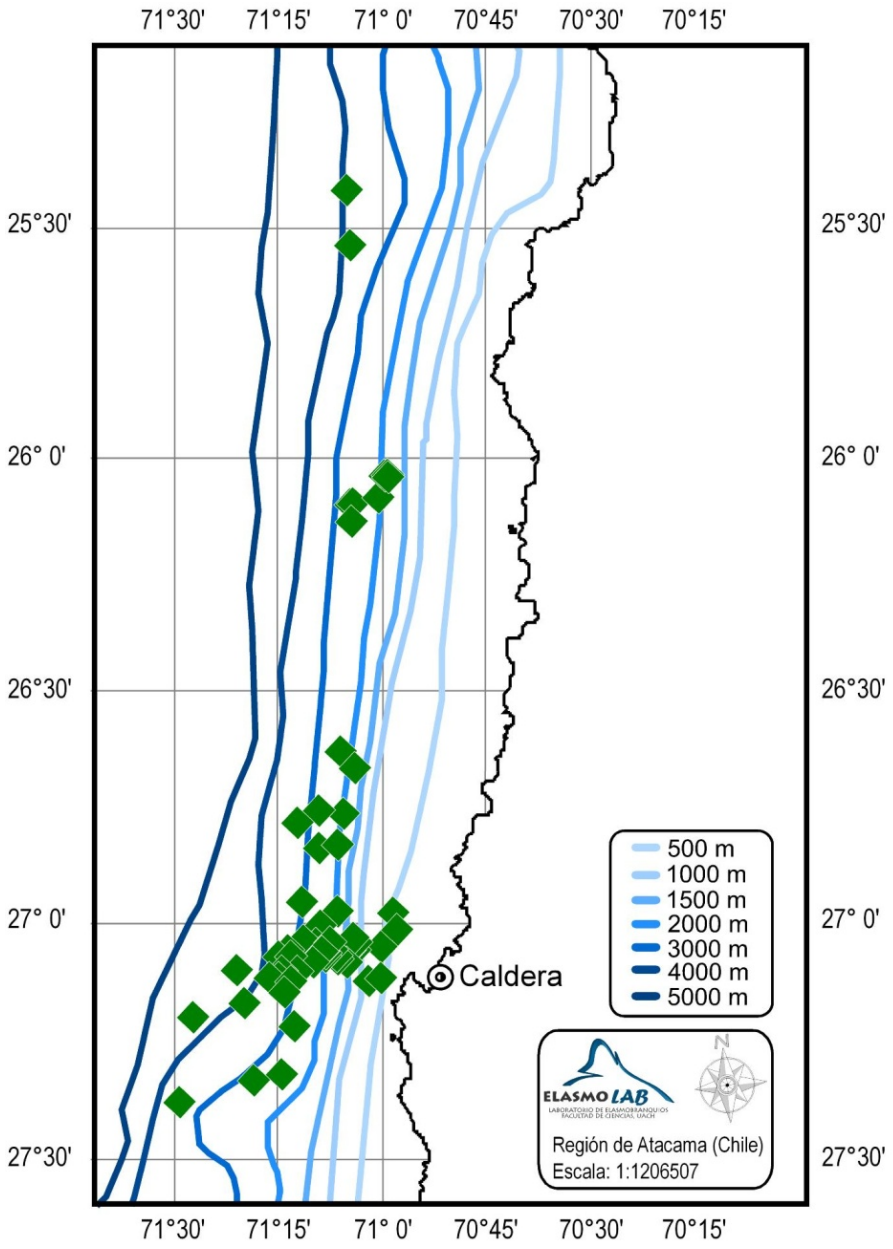


FIGURA 8. Distribución espacial de los lances de pesca de tiburón marrajo por la pesquería artesanal durante el año 2010.

Virado: El proceso de retirar el aparejo de pesca del agua con las respectivas capturas tiene una variación que va desde 1 a 2 horas dependiendo de la extensión de la línea madre y de la cantidad de individuos capturados.

Procesamiento de la captura: Al término del recorrido de la línea madre se procesa la captura, éste consistió en la decapitación y extracción de las vísceras las cuales fueron descargadas en el mar. La carne remanente es almacenada en bodega o en la cubierta, para su posterior venta en el muelle.

La variabilidad de la cantidad de lances efectuados por embarcación se debe al tiempo al reposo dado al arte de pesca. Embarcaciones de gran tamaño que zarpan por 2 o más días, realizan 2 lances y un recorrido por día, en cambio, embarcaciones más pequeñas con salida por el día realizan sólo un lance pero con un mayor número de recorridos posibles, de esta forma obtener un número de captura lucrativo.

Durante los meses de Enero y Febrero de 2010, se monitorearon 6 embarcaciones, de las cuales se obtuvieron 26 zarpes, siendo observados 76 lances en total (Tabla 9).

TABLA 9: Evaluación de la operación artesanal de tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) durante Enero y Febrero de 2010.

AÑO	EMBARCACIÓN	N° ANZUELOS	TIPO DE ANZUELO	RELINGA	CARNADA
2010	L/M 1	183	Español N°8	3300	Caballa y Sierra
2010	L/M 2	230	Español N°8	7200	Caballa y Sierra
2010	L/M 3	145	Español N°8	2942	Jurel y Caballa
2010	L/M 4	160	Español N°8	300	Caballa
2010	L/M 5	288	Español N°8	4500	Caballa y Sierra
2010	L/M 6	210	Español N°8	4500	Caballa

4.1.2.3. PESQUERÍA ARTESANAL DE ARRASTRE DE CRUSTÁCEOS DEMERSALES

Las pesquerías industrial y artesanal sobre los langostinos colorado (*Pleuroncodes monodon*) y amarillo (*Cervimunida johni*) y camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) han sido tradicionalmente una actividad económica de relevancia, tanto en la zona centro-sur como últimamente en la III y IV Región. Durante los últimos años, la pesquería de langostinos de la zona centro-norte ha cobrado una importancia mayor, debido a que la pesquería sur de ambas especies, entre la V y X Región, ha estado sometida a vedas sucesivas desde principios del año 2001, las que se han renovado hasta el año 2007. En esa zona geográfica sólo ha existido actividad extractiva sobre el recurso langostino amarillo a través del mecanismo de Pesca de Investigación, cuyo objetivo ha sido realizar monitoreos de los principales indicadores biológico-pesqueros del stock de langostino amarillo de la V y VI Región, en el marco de actividades extractivas controladas en esa zona durante los años 2006 y 2007.

La pesquería se realiza utilizando el arte de pesca red de arrastre de fondo. Esta red ha sido bien descrita en los trabajos de Acuña *et al.* (1995) y Acuña & Arancibia (1996). Estas pesquerías se empezaron a desarrollar en la década del '50 y sus aspectos biológico-pesqueros han sido ampliamente estudiados durante los últimos 10 años mediante proyectos del Fondo de Investigación Pesquera (Acuña *et al*., 1997a, b, 1999; 1998, 2000a) y con los propios armadores pesqueros (Acuña *et al*., 1995; Acuña & Arancibia, 1996, Acuña *et al.* 1999, 2000b).

El estudio de la fauna acompañante en estas pesquerías se realiza por primera vez a principios de la década de los 70. Estos estudios incorporaron la información de los recursos disponibles al arte de pesca merlucero y camaronero, encontrándose diferencias tanto en los artes como en la abundancia espacial y estacional de las especies disponibles (Yañez, 1974; Yañez & Barbieri, 1974). Posteriormente, con el avance científico se han logrado establecer algunos patrones de distribución espacial y temporal de las asociaciones de peces de la plataforma y talud continental en las pesquerías de los langostinos y camarón (Acuña & Arancibia, 1996; Acuña *et al*., 1997a, b; 1999; 2000a).

Durante los últimos años los desembarques se han concentrado en la III, IV y V región, con capturas durante prácticamente todos los meses del años (Fig. 9). Sólo dos embarcaciones artesanales han operado principalmente en la IV Región, aunque también en la zona sur de la III región, las que han comprometido su colaboración en la ejecución de los muestreos de las pesquerías de los dos langostinos y el camarón nailon en sus zonas de pesca habituales durante el presente proyecto.

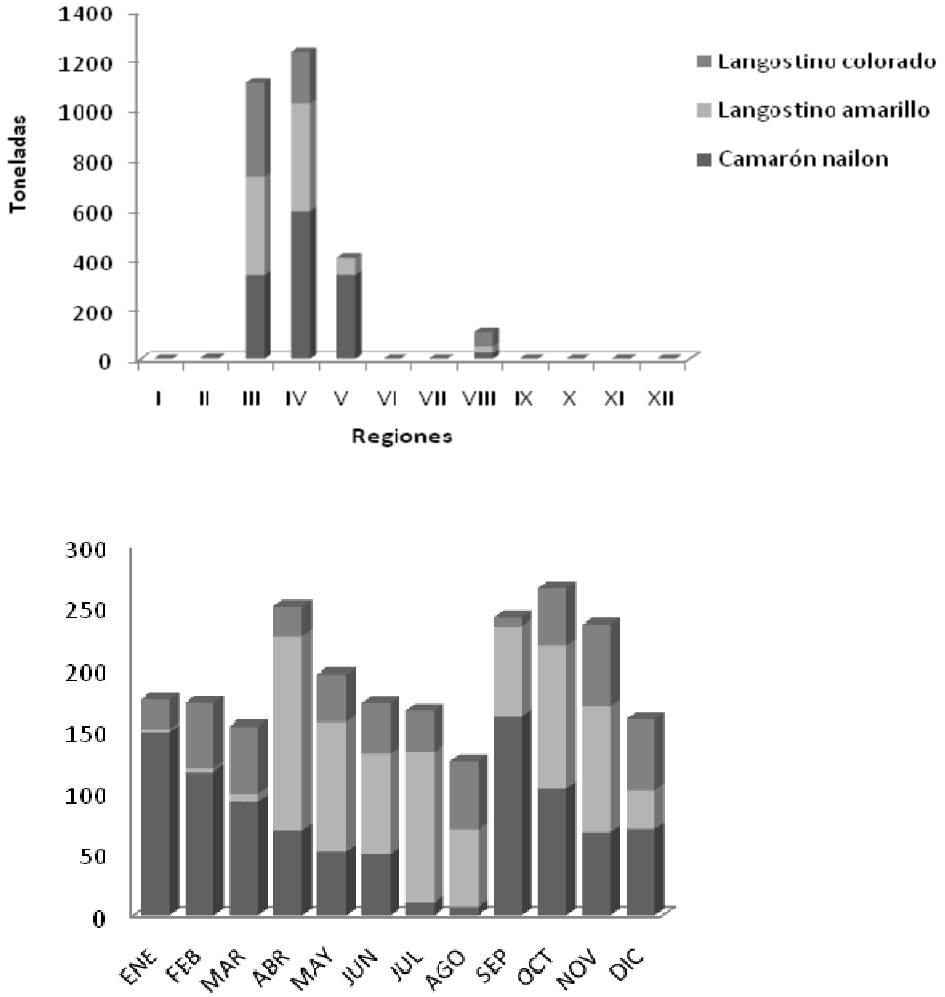


FIGURA 9: Desembarque anual promedio por región y por mes para la artesanal de arrastre de crustáceos demersales entre el periodo 1998-2006 (Fuente: SERNAPESCA).

Régimen operacional arrastre de crustáceos demersales

El estudio de la fauna acompañante en estas pesquerías se realiza por primera vez a principios de la década de los 70. Estos estudios incorporaron la información de los recursos disponibles al arte de pesca merlucero y camaronero en la zona de Valparaíso, encontrándose diferencias tanto en los artes como en la abundancia espacial y estacional de las especies disponibles (Yañez, 1974; Yañez & Barbieri, 1974). Posteriormente, con el avance científico se han logrado establecer algunos patrones de distribución espacial y temporal de las asociaciones de peces de la plataforma y talud continental en las pesquerías de los langostinos y camarón (Acuña & Arancibia, 1996; Acuña *et al*., 1997a, b; 1999; 2000a).

Acuña *et al.* (1999) analizaron la captura de las principales especies de la fauna acompañante concurrente en las pesquerías de crustáceos. Este análisis es interesante, ya que determina la Proporción de la Captura Anual (PCA), esto es, la proporción de captura de un elemento de la fauna acompañante con relación a la captura total anual de la especie objetivo. Con estos resultados se calculó el total de la PCA de elasmobranquios y sus resultados se expandieron a los desembarques anuales de camarón y langostinos. La mayor PCA fue obtenida en la pesquería del camarón nailon, dando cuenta de una captura anual promedio de elasmobranquios de 271,7 toneladas. En las pesquerías de langostino amarillo y langostino colorado la PCA es significativamente menor alcanzando una cifra de 40, 8 toneladas anuales, no obstante, estas tres pesquerías pueden aportar 312,4 toneladas. Acuña *et al.* (2005) en una revisión de estudios de la pesquería comercial de las tres especies y de evaluaciones directas de las mismas registraron la presencia de 22 especies de Chondrichthyes, 14 tiburones y 8 rayas. Posteriormente, en el marco de un estudio metodológico, Acuña *et al*. (2009b) revisaron todos los estudios de evaluaciones directas de crustáceos realizados a esa fecha, hicieron algunas observaciones y precisiones taxonómicas, obteniendo finalmente un listado definitivo de 24 especies de Chondrichthyes, 14 tiburones, 8 rayas y dos quimeras (Tabla 10).

Acuña & Villarroel (2002) y Acuña *et al.* (2005) analizaron la composición de tiburones y rayas que son capturados como fauna acompañante por naves industriales en esta pesquería determinando que estas especies representan alrededor del 9,28% de la captura total de peces

en la pesquería del camarón nailon y en valores menores al 1% en las pesquerías de langostinos amarillo y colorado.

TABLA 10. Especies de condrictios (tiburones, rayas y quimeras) integrantes de la fauna acompañante de crustáceos, identificadas en los estudios FIP (modificado de Acuña *et al*., 2009b).

Nombre común	Nombre científico
Tiburón gato	*Aculeola nigra*
Tiburón negro (narigón)	*Apristurus nasutus*
Tollo de profundidad	*Centroscyllium nigrum*
Tollo granulado	*Centroscyllium granulatum*
Tollo pinocho (crepidater, tiburon narigón)	*Centroscymnus crepidater*
Tollo de profundidad	*Centroscymnus owstonii*
Tollo pajarito	*Deania calcea*
Tollo negro narigón	*Etmopterus granulosus*
Tollo luminoso (Pejegato, bagre)	*Halaelurus canescens*
Pejehumo (fume, tollo fume)	*Hexanchus griseus*
Tollo fino	*Mustelus mento*
Azulejo	*Prionace glauca*
Pintarroja	*Schroederichthys chilensis*
Tollo de cachos	*Squalus acanthias*
Raya chica sp. 1	*Bathyraja multispinis*
Raya volantín	*Dipturus chilensis*
Raya volantín espinosa	*Dipturus trachyderma*
Raya diablo u hocico de pato	*Myliobatis* sp.
Raya chica sp. 2 (escobina)	*Psammobatis scobina*
Raya chica sp. 3	*Sympterygia brevicaudata*
Torpedo (torpedo)	*Torpedo tremens*
Tembladera	*Discopyge tschudii*
Pejegallo	*Callorhinchus callorynchus*
Quimera, pejegallo negro o de profundidad	*Hydrolagus macrophthalmus*

Teniendo en consideración las restricciones de las embarcaciones artesanales para realizar sus actividades sólo en una región y dado que los caladeros de las dos especies de langostinos y el camarón nailon son muy costeros y no existe en la práctica diferencia en las áreas donde operan las dos flotas (industrial y artesanal), se incorporó al análisis de los lances comerciales efectuados durante este proyecto, aquellos de investigación realizados durante algunos

estudios FIP de evaluación directa (N° 2009-15 y N° 2009-16). En este último caso se trató de lances estandarizados de 15 minutos que fueron efectuados durante la misma época y cubren todos los caladeros de las dos especies de langostinos y del camarón nailon en la III y IV región, lo que además permitió incorporar antecedentes de esta última zona geográfica, que hubiera quedado sin cobertura por la restricción de las naves artesanales ya señalada.

En forma complementaria se incorporaron además lances realizados durante el proyecto FIP N° 2008-47 dedicado al estudio de la dinámica de los caladeros de langostinos de la IV Región, a los que se sumaron los específicos de este proyecto.

Procedimiento operacional en la faena de pesca artesanal de arrastre de crustáceos demersales

En total se analizaron 253 lances de pesca dirigidos a caladeros de las dos especies de langostinos y 205 lances de pesca dirigidos a caladeros de camarón nailon, obtenidos entre agosto y noviembre de 2009, en los proyectos FIP del 2009 ya señalados (Tabla 11). En los caladeros de langostinos, un 45,9% de los lances fueron positivos a langostino amarillo, 26,9 % positivos a langostino colorado y 7,9 % a ambas especies en conjunto, cuyas distribuciones espaciales se muestran en la Figura 10. En los caladeros de camarón nailon, un 75,6% fueron positivos a la especie, 36,1% a langostino amarillo, 18,5 % a langostino colorado y 9,8 % a ambas especies de langostinos en conjunto, cuya distribución espacial se muestra en la Figura 11.

TABLA 11. Resumen de los lances dirigidos al camarón nailon y ambas especies de langostinos como especies objetivo, porcentaje de lances positivos para cada especie o asociación de especies.

ESPECIE OBJETIVO	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Ambos langostinos	TOTAL
Camarón nailon	74	38	155	20	205
Langostinos	116	68	95	20	253
TOTAL	190	106	250	40	458

ESPECIE OBJETIVO	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Ambos langostinos	TOTAL
Camarón nailon	36,10	18,54	75,61	9,76	205
Langostinos	45,85	26,88	37,55	7,91	253
TOTAL	41,48	23,14	54,59	8,73	458

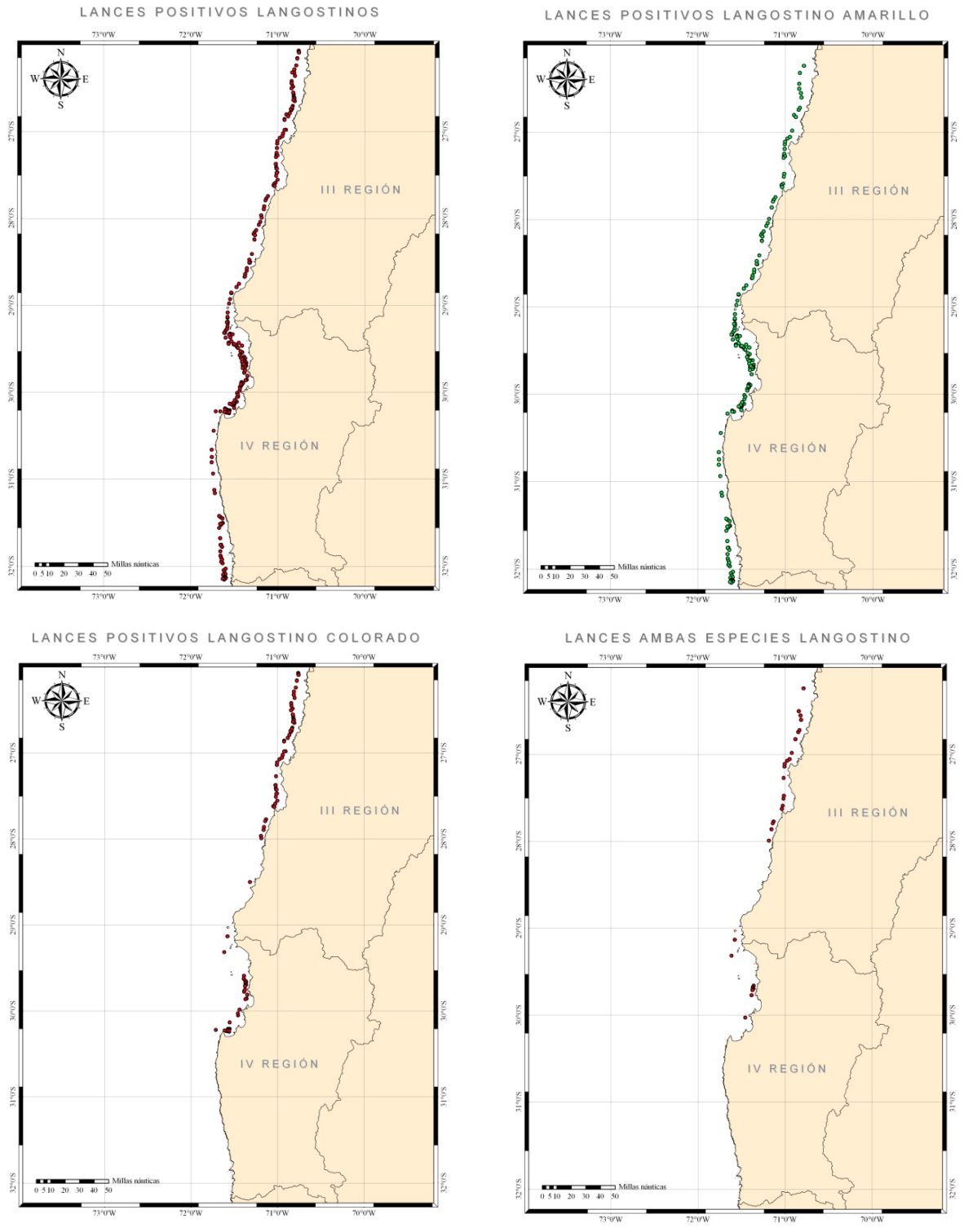


FIGURA 10. Distribución espacial de lances positivos para langostinos (izq. arriba), para langostino amarillo (der. arriba), langostino colorado (izq. abajo) y ambas especies en conjunto (der. abajo), en caladeros de la III-IV Región.

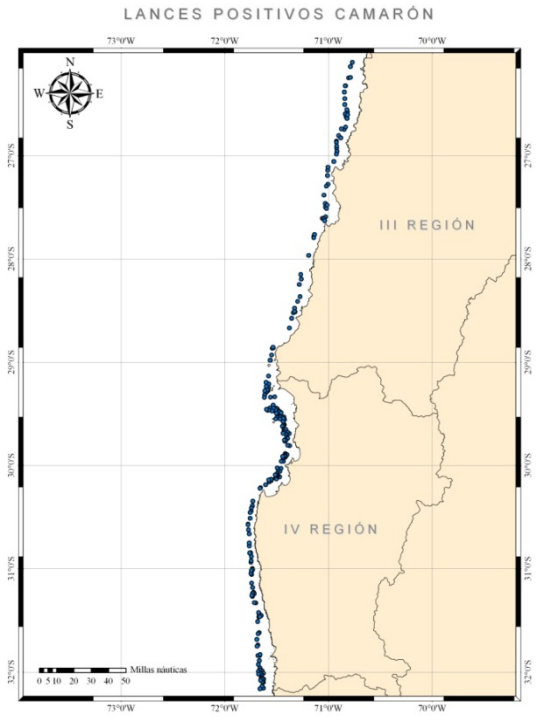


FIGURA 11. Lances positivos para camarón nailon en caladeros de la especie en la III-IV Región.

En la Tabla 11, se entrega el porcentaje de lances donde se registró condrictios con cada especie o asociación de especies objetivo de los Proyectos FIP 2009 de Evaluación directa de crustáceos, antes individualizados y en la Figura 12 se muestran los lances positivos con captura de condrictios.

TABLA 11. Porcentaje de lances donde se registró condrictios con cada especie o asociación de especies objetivo de los Proyectos FIP 2009 de Evaluación directa de crustáceos.

ESPECIE OBJETIVO	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Ambos langostinos
Camarón nailon	12,2	18,4	5,8	20,0
Langostinos	2,6	8,8	8,4	5,0
TOTAL	6,3	12,3	6,8	12,5

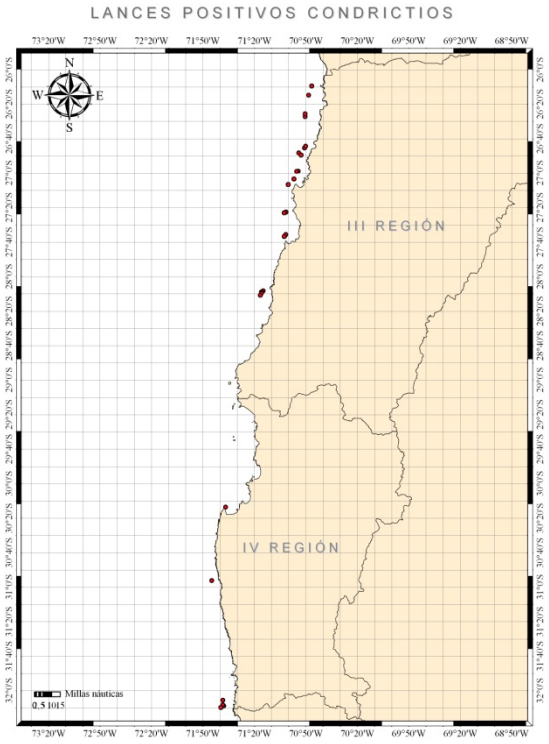


FIGURA 12. Distribución espacial de lances con captura de condrictios en caladeros de la III-IV Región, proyectos FIP 2009.

Por otra parte, del proyecto FIP N° 2008-47 sobre la dinámica de los caladeros de langostinos en la IV Región y los realizados en el marco de este estudio, se analizaron 231 lances de pesca obtenidos entre el 24 de noviembre de 2009 y el 27 de abril de 2010 (Tabla 12). En estos caladeros, un 29,9% de éstos fueron positivos a langostino amarillo, 11,3% a langostino colorado y un 24,7% de camarón nailon, cuyas distribuciones espaciales se muestran en la Figura 13).

TABLA 12. Lances positivos totales y porcentaje dirigidos a ambas especies de langostinos como especies objetivo, y porcentaje de lances con condrictios para cada especie de crustáceo o asociación de especies en la IV Región.

ESPECIE OBJETIVO	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Ambos langostinos	TOTAL
Langostinos	69	26	57	1	231
%	29,9	11,3	24,7	0,4	

ESPECIE OBJETIVO	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Ambos langostinos
Condrictios	4,3	0,0	22,8	0,0

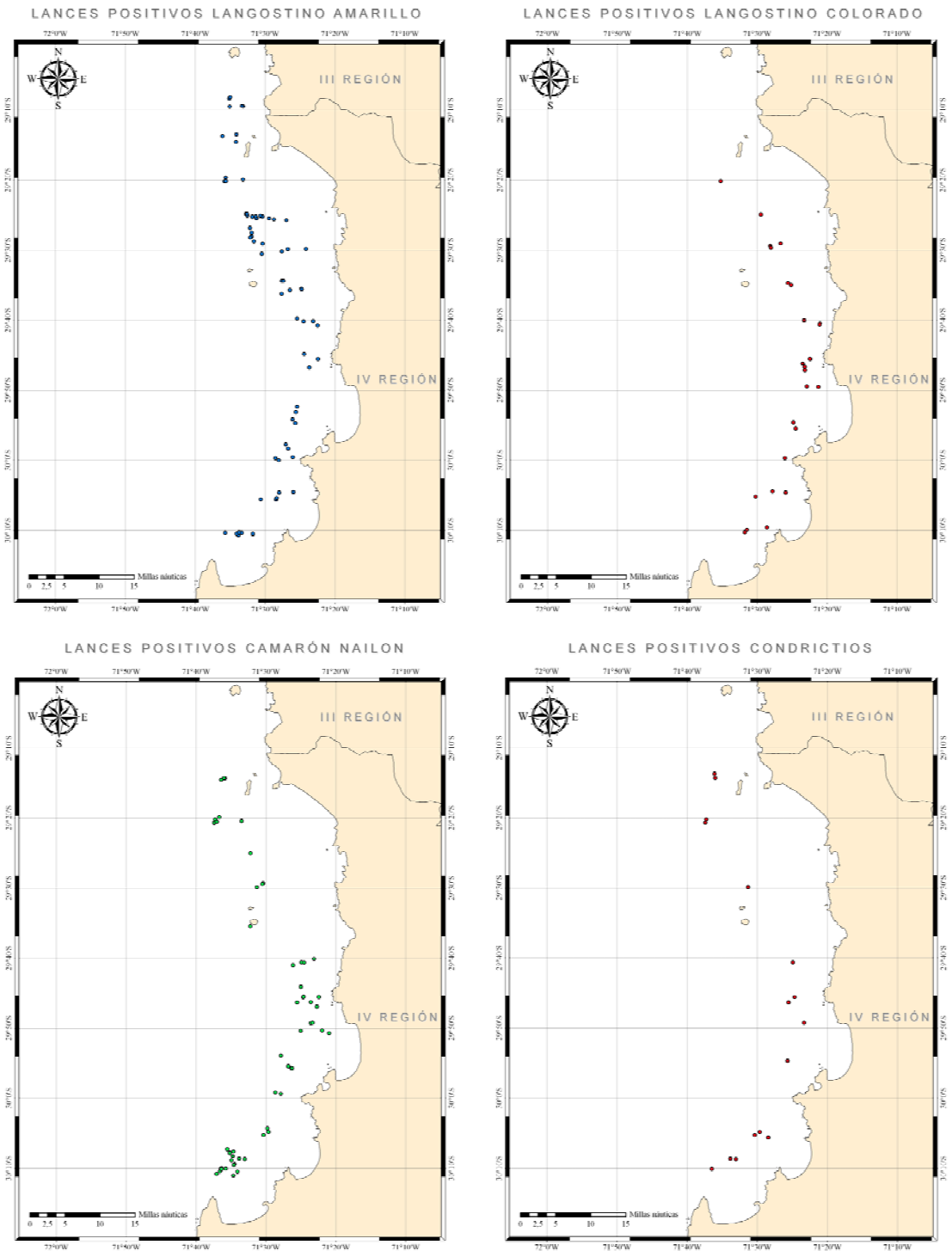


FIGURA 13. Distribución espacial de lances positivos para langostino amarillo (izq. arriba), para langostino colorado (der. arriba), camarón nailon (izq. abajo) y lances donde se capturaron condrictios (der. abajo), en caladeros de la IV Región.

4.1.2.4. PESQUERÍA ARTESANAL DE ENMALLE PELÁGICO.

El pez espada *Xiphias gladius* es altamente migratorio (FAO, 1999) y es el único recurso pesquero nacional explotado por una flota industrial y artesanal de alta mar en aguas internacionales y en la zona económica exclusiva de 200 millas náuticas circundantes a las islas oceánicas de soberanía chilena. Los principales antecedentes biológicos de esta especie han sido recopilados, estudiados y discutidos por Zárate (1997), quien destaca que las migraciones horizontales del pez espada a gran escala temporal están condicionadas por la alimentación y la reproducción y constituyen el ciclo de vida de la especie.

La pesquería industrial del pez espada que utiliza el palangre como arte de pesca, que consiste de una línea madre de 30 millas y un promedio de 1300 anzuelos, se realiza fundamentalmente en alta mar fuera de las 200 mn (Acuña *et al*., 2001). Acuña *et al*. (2002) encontraron que tres especies de tiburones y una de raya representaron alrededor del 70% de la captura total en número en esta pesquería del pez espada realizada en aguas internacionales frente a Chile. Sin embargo, Sebastian *et al.* (2008), en su estudio de las aletas de tiburón provenientes de esta pesquería mediante técnicas de identificación molecular, señalaron la presencia de otras dos especies: el marrajo de aleta larga *Isurus paucus* y el pez martillo *S. lewini*, que no habían sido registradas previamente en aguas chilenas. Acuña *et al.* (2001), mencionan que dos de estas especies, el marrajo *Isurus oxyrinchus* y el tiburón sardinero *Lamna nasus*, son eviscerados a bordo llegando a puerto sólo los troncos sin cabeza y sin cola, mientras que el tiburón azulejo *P. glauca* es principalmente descartado, desembarcando sólo sus aletas. La flota ya descrita tiene como puerto base a Coquimbo, desde el cual también opera una flota artesanal que también utiliza el palangre como arte de pesca y que también tiene como zona de pesca aguas internacionales aunque también puede operar dentro de las ZEE chilena.

Las estadísticas entre los años 1998-2008 indican los mayores desembarques entre los meses de mayo a agosto principalmente en la VIII región y en menor proporción en la IV y V regiones (Fig. 14)

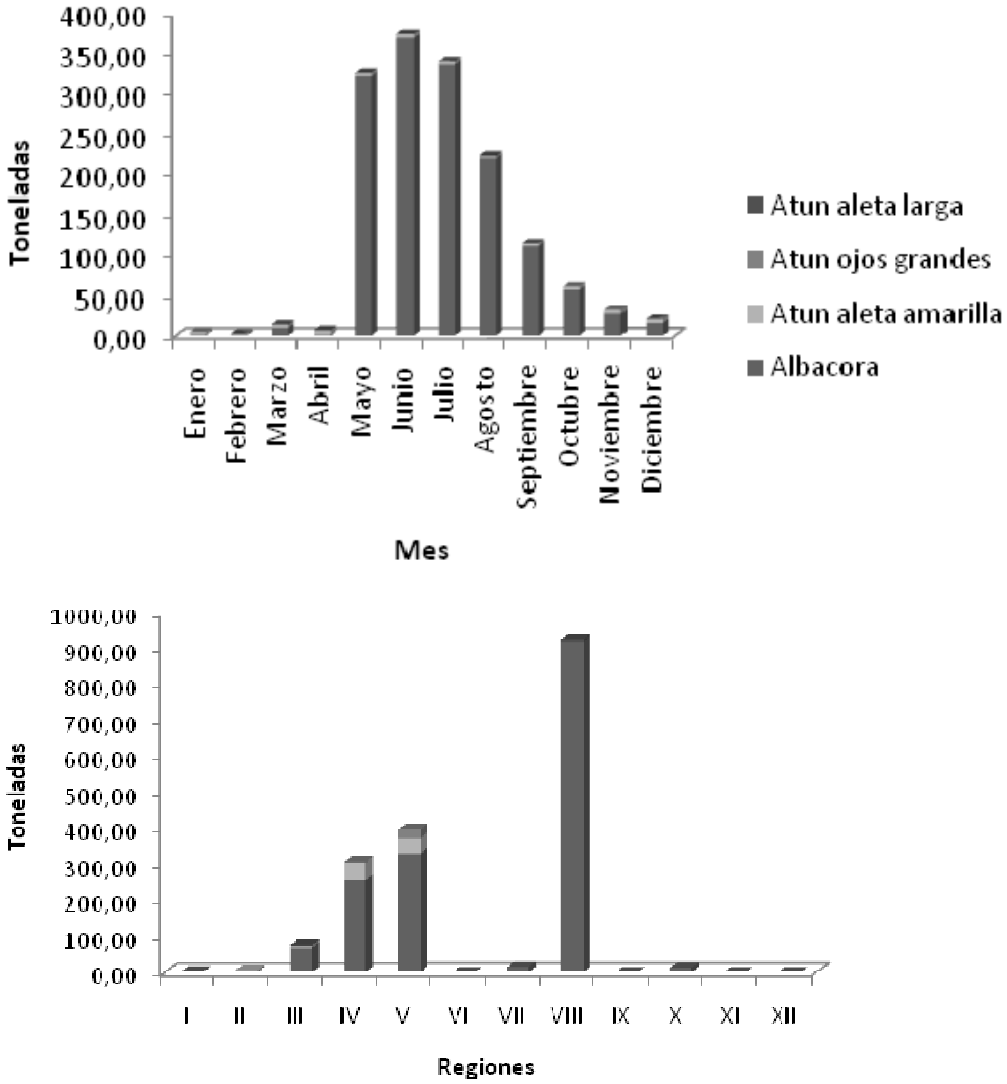


FIGURA 14: Desembarque anual promedio por región y por mes en la pesquería de albacora en el periodo 1998-2006 (Fuente: SERNAPESCA).

Régimen operacional pesca artesanal de enmalle pelágico

Se incluyen resultados preliminares de una de 3 mareas dirigidas a la pesca de albacora en la zona norte de Chile. Se monitorearon 18 lances durante el 2009 y 2010.

Procedimiento operacional en la faena de enmalle pelágico

Aparejo: La captura de albacora se realiza mediante el uso redes de enmalle de 54 cm de abertura de malla. La red está formada por un número variable de "paños", 22 en la faena monitoreada, los que corresponden a redes de menor dimensión que la que se forma a partir de estas subunidades. La red llega a tener grandes dimensiones, dependiendo de la cantidad de paños que se unan. Cada paño tiene aproximadamente 110 m de ancho y 50 metros de alto, llegando a constituir una red de 2200 m de relinga aproximadamente.

El aparejo es calado a hasta 50 m de profundidad. Al igual que en otras pesquerías pelágicas, la profundidad a la que se calan los aparejos, así como la elección de las zonas de pesca, está relacionada con el conocimiento que poseen los pescadores sobre los hábitos de vida de la especie objetivo.

Zona de pesca: Como se mencionó anteriormente, la elección de la zona de pesca está determinada por la experiencia de la tripulación, y en consideración de aspectos operacionales benéficos, que en conjunto determinan la variabilidad en el esfuerzo empleado para llegar a la zona de pesca. En la mayoría de los casos se trata de compatibilizar el riesgo de un viaje más largo con la posible ganancia en la captura que se desea obtener. En general se buscan zonas en que las aguas se encuentren en valores cercanos a los 18°C de temperatura.

Calado: El tiempo que dura la maniobra de dejar el arte de pesca en el agua es variable y dependiente de la cantidad de paños que se calan. En la presente faena el tiempo de calado fue de aproximadamente 1 hora.

Reposo: Una vez que el aparejo se encuentra en plena operación el tiempo que permanece en el agua (tiempo de reposo) puede variar entre los lances de un viaje de pesca debido a la disponibilidad de tiempo dada por las condiciones climáticas, las distancias entre los lances, el tamaño de las redes y las preferencias de la tripulación. Existiendo grandes diferencias entre embarcaciones. Hay pescadores que dejan reposar el material por cerca de 15 horas.

Virado: El tiempo que se invierte en el levantamiento de las redes puede fluctuar, principalmente, de acuerdo a la cantidad de peces capturados y de la longitud de las redes. En el caso de la faena monitoreada para efectos de este proyecto, el tiempo de virado es aproximadamente 6 horas.

Procesamiento de la captura: El bycatch puede ser eliminado inmediatamente o puede ser retenido a bordo para ser comercializado según la demanda del mercado. En los nueve lances observados hasta el momento se pudo constatar la ocurrencia de 4 especies de condrictios, las que corresponden a *Isurus oxyrinchus*, *Lamna nasus*, *Alopias vulpinus* y *Prionace glauca*. Los ejemplares capturados fueron utilizados como especies secundarias; es decir, se utilizan íntegramente y no son retenidos sólo por sus aletas. EL procesamiento de los ejemplares capturados ocurre durante la maniobra de virado a medida que los individuos son subidos a bordo. Se toman consideraciones de seguridad especiales con los ejemplares de pejezorro (*Alopias vulpinus* en esta marea). Dada la peligrosidad que representan los golpes de cola de esta especie, antes de ser puestos en cubierta, se procede a cortar el lóbulo superior de la aleta caudal. Posteriormente se procesa el ejemplar capturado, eviscerándolo y cortando sus aletas para almacenar el tronco.

Debido a la temporalidad de esta pesquería, no fue posible obtener datos antes. Las embarcaciones que participan en la pesca de albacora son las mismas que estaban dedicadas a la captura de tiburones hasta el mes de mayo del presente. Actualmente la pesca de albacora en la zona del norte grande de Chile se encuentra en pleno desarrollo, por lo que se espera completar, oportunamente, todos los embarques comprometidos junto con el análisis de los datos en el informe final del proyecto.

4.1.2.5. PESQUERÍA ARTESANAL DE BACALAO DE PROFUNDIDAD

La pesquería del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898) tiene sus inicios a partir de los años 70, sin embargo fue durante la década de los 80 cuando esta pesquería tuvo un crecimiento explosivo, reflejado en un aumento sostenido en los desembarques, propiciado por la creciente demanda en el mercado externo de productos congelados y por ciertas condiciones económicas de ese entonces que fomentaron la creación de pequeñas empresas pesqueras provenientes de la pesca artesanal. Esta pesquería, al igual que las pesquerías de langostinos, presentan interacción con especies de tiburones, rayas y quimeras de profundidad, dentro de los que se encuentran algunas especies de condrictios tales como *Bythalaelurus canescens* o *Bathyraja peruana*, de las que aún se maneja muy poca información tanto de su biología como de su estado de conservación y niveles de captura incidental/descarte (Lamilla *et al.,* 2005; Acuña & Villarroel, 2002). Además es posible que se encuentren dentro de estas pesquerías especies de condrictios aun no descritas para el territorio chileno.

A mediados de la década de los 1980 se observó un descenso en los desembarques, los que repuntaron a partir de 1989 hasta alcanzar el máximo histórico en 1992 con un desembarque superior a las 30 mil toneladas (Oyarzún *et al.* 2003a) desde esta fecha en adelante los desembarques han disminuido en forma continua, alcanzando en la actualidad niveles cercanos a las 5 mil toneladas al año.

Conforme aumentaba la importancia de esta pesquería y disminuía el rendimiento en los caladeros tradicionales de la zona central, la actividad se fue expandiendo hacia el norte y sur llegando a cubrir la totalidad del territorio nacional (Young *et al*., 1999). Desde ese entonces la pesquería del bacalao de profundidad se lleva a cabo en el área geográfica comprendida entre las regiones I y XII. Sin embargo el desplazamiento hacia el sur ha sido mayor, situación que favoreció el surgimiento de puertos como Valdivia, que anteriormente presentaban un bajo nivel de desembarques (Oyarzún *et al*. 2003a).

Por otra parte, puede observarse una división en las zonas de operación dependiendo del tipo de flota, la flota pesquera artesanal concentra sus operaciones principalmente al norte de los 47° S, mientras que la flota pesquera industrial dirige sus esfuerzos a la zona comprendida entre los 47° y 57° S.

Durante las décadas en las que se ha explotado este recurso, ha sido la pesquería artesanal la que ha entregado el mayor aporte al desembarque total, con un desembarque anual promedio de 3779 toneladas en los últimos 10 años. Las regiones que más destacan son la X Región de los Lagos y la recientemente creada XIV Región de los Ríos con un aporte conjunto del 77% del desembarque artesanal anual en el periodo 2007-2008, mientras que en los últimos 10 años, antes de la división de estas regiones, la X región aportaba en promedio el 59% del desembarque artesanal anual.

Si hablamos de la temporalidad de la captura, podemos observar que esta presenta su máximos rendimientos, durante los meses de primavera y parte del verano, mientras que en otoño-invierno se observa un descenso, principalmente a las condiciones climáticas que presenta la zona sur de nuestro país durante los meses de invierno, la cual afecta directamente a las regiones que más aportan en número al desembarque total de bacalao y al cambio de pesquería por parte de la flota de la zona central y norte de nuestro país, que orienta su esfuerzo hacia la pesquería de albacora.

La pesquería de palangre de Bacalao de profundidad concentra los mayores desembarques en zona de la X región, con capturas y principalmente entre los meses de octubre hasta marzo (Fig. 15). De esta forma se propone realizar embarques en las zonas y periodos de tiempo de las más altas capturas del Bacalao de profundidad (*Dissosthichus eleginoides*).

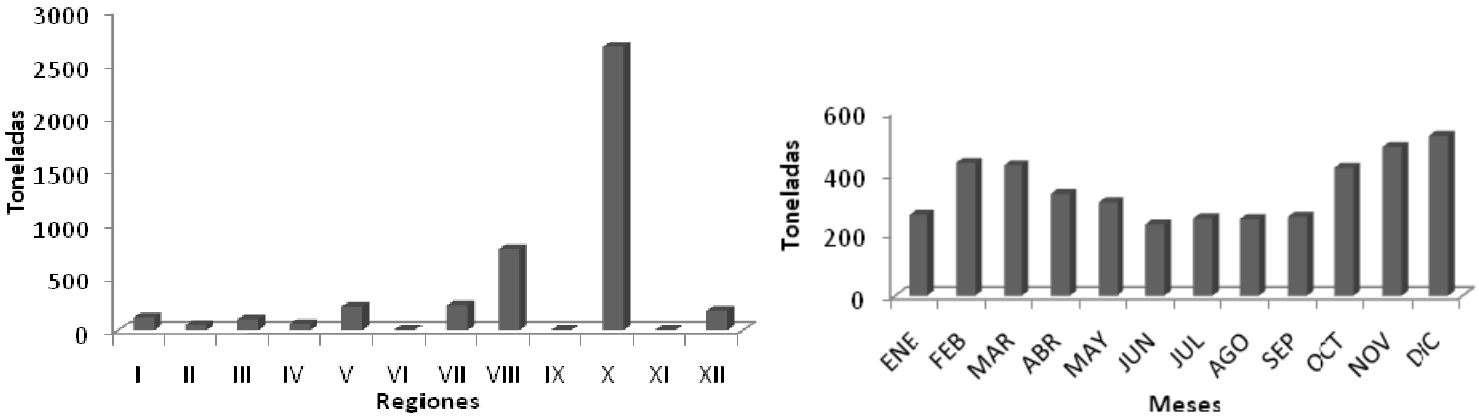


FIGURA 15: Desembarque anual promedio por región y por mes para la pesquería de bacalao en el periodo 1998-2006 (Fuente: SERNAPESCA).

Régimen operacional bacalao de profundidad

La flota pesquera artesanal del bacalao de profundidad que opera frente a Valdivia (Tabla 13), emplea en sus faenas un espinel del tipo horizontal (Fig. 16), este corresponde a una línea principal o línea madre, de una longitud entre 2000 y 3000 brazas (3600 y 5500 m) que se encuentra dispuesta en forma horizontal en el fondo marino y desde la cual se desprenden, a una distancia aproximada de 5 brazas (9 m) una serie de líneas verticales denominadas "patas", las cuales tienen una longitud de 1 braza (1,82 m), a cada una de estas líneas secundarias se añaden las líneas con anzuelos denominadas "verticales o paños" (5–7 m) los verticales son unidos por su extremo superior a las patas, mientras que en su extremo inferior llevan los diferentes reinales (50–70 cm) con sus anzuelos respectivos, el número y tipo de anzuelos a utilizar está determinado por la zona de pesca, abundancia del recurso o por decisión del capitán de la embarcación. En la actualidad, la escasez del recurso ha restringido el número de anzuelos por vertical, llegando en algunos casos a utilizar sólo un anzuelo por vertical. Finalmente, a cada uno de los verticales se les agrega un peso en su extremo libre, que asegure la permanencia de los anzuelos en el fondo marino.

Para el calado del espinel se emplean anclas denominadas “arañas” en ambos extremos de la línea madre, las cuales están unidas por medio de un cabo a una boya y un banderín que se encuentra en la superficie para permitir la identificación del aparejo por parte de la embarcación.

TABLA 13: Arte de pesca utilizado en la pesca de bacalao de profundidad por la pesquería artesanal.

Mes	Embarcación	Nº anzuelos	Anzuelo	Relinga	Carnada
Julio	L/M 1	2000	MK	14400	Sardina, Jibia, Antimora
Octubre	L/M 2	2000	MK	14400	Sardina, Jibia, Antimora
Noviembre	L/M 3	2000	MK	14400	Sardina, Jibia, Reineta, Antimora

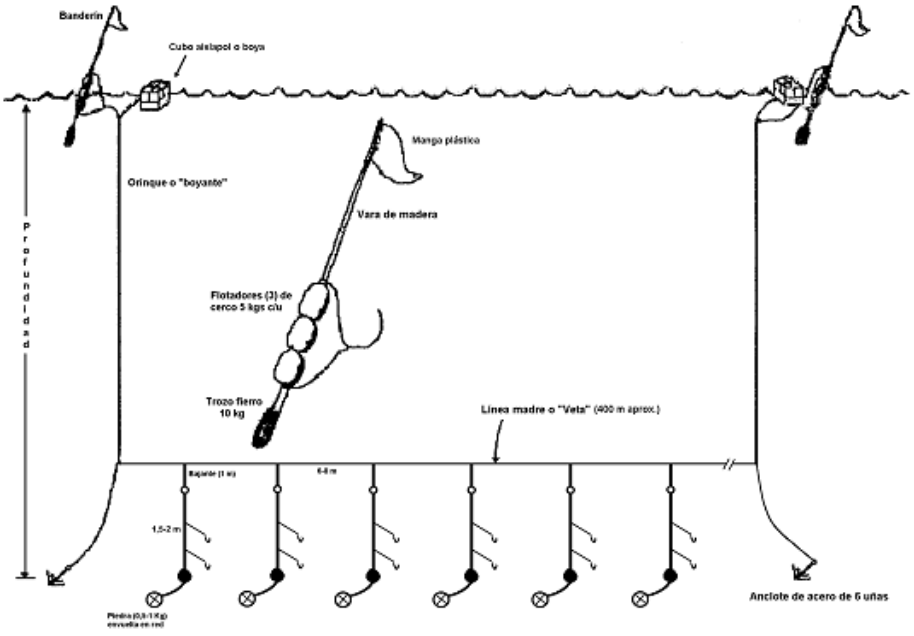


FIGURA 16: Esquema del aparejo (espinel horizontal) utilizado por la flota pesquera artesanal para la explotación del bacalao de profundidad (Oyarzún *et al*. 2003b)

La actividad de pesca presenta diferencias sustantivas en cuanto a las horas de pesca, relinga total de los aparejos, número de líneas (tiras), tipo de anzuelo, etc., dependiendo de la zona geográfica donde se desarrolla, de las características de la embarcación ó simplemente por las motivaciones propias de cada capitán.

En términos generales se desarrolla principalmente durante el día, iniciando con el calado de los espineles en las primeras horas de la mañana, para el posterior izado en horas de la tarde o noche. En otros casos los espineles son dejados en reposos durante toda la noche para ser izados a la mañana siguiente. Algunas embarcaciones cuentan con su material dividido en pares de líneas, las cuales son trabajadas de manera intercalada, esto es, se cala la mitad de las líneas durante la mañana y por la tarde se izan las líneas caladas el día anterior y así sucesivamente.
La maniobra de calado consiste en ir arrojando la línea madre por la popa de la embarcación a medida que ésta avanza, para ello los tripulantes se encargan de adjuntar in situ los verticales, previamente encarnados, a cada una de las “patas” de la línea madre y de colocar un peso en el extremo final del vertical, la velocidad de la maniobra hace necesario cuatro tripulantes, dos que atan los verticales a las patas y dos que atan los pesos, formando parejas mixtas que maniobran cada una de las patas en forma intercalada.

El resto de la tripulación se encarga del constante abastecimiento de pesos y verticales a sus compañeros, así como de las maniobras relacionadas a la unión de “arañas” a la línea madre, como también de las boyas y banderines.

Luego del reposo del aparejo en el agua, el cual tiene una duración de entre un par de horas y varios días, los espineles son izados. Para ello, lo primero es identificar los banderines de la embarcación, luego, se suben a bordo junto con la boya y se iza el cabo correspondiente al boyante (cabo que une la boya a la araña), la duración de este proceso depende de la profundidad a la cual esté caldo el aparejo, para izar tanto el boyante como la línea se utiliza un chigre hidráulico, en el proceso de izado de la línea participa toda la tripulación: dos personas se encargan intercaladamente de retirar los verticales en cuanto llegan a cubierta retirando la captura, otros dos reciben los verticales y los enrollan para encarnarlos y depositarlos ordenadamente en un recipiente. Un quinto tripulante se encarga de maniobrar el chigre,

ordenar las piedras utilizadas como pesos, y ordenar la captura. Otro tripulante tiene la función de ordenar, desenrollar y reparar todos aquellos verticales que por algún motivo suban en mal estado. Por último un tripulante tiene la misión de halar la línea madre por el costado de la embarcación para depositarla en receptáculos destinados para ello en la popa de la embarcación, a la vez que ordena cada una de las patas dejándolas listas para la próxima calada.

Procedimiento operacional en la faena de pesca de bacalao de profundidad

Durante los meses comprendidos entre junio y diciembre de 2009 se realizaron 3 embarques a bordo de embarcaciones artesanales de la flota palangrera del bacalao de profundidad, en la Región de Los Ríos, donde se monitorearon un total de 59 lances (Fig. 17)

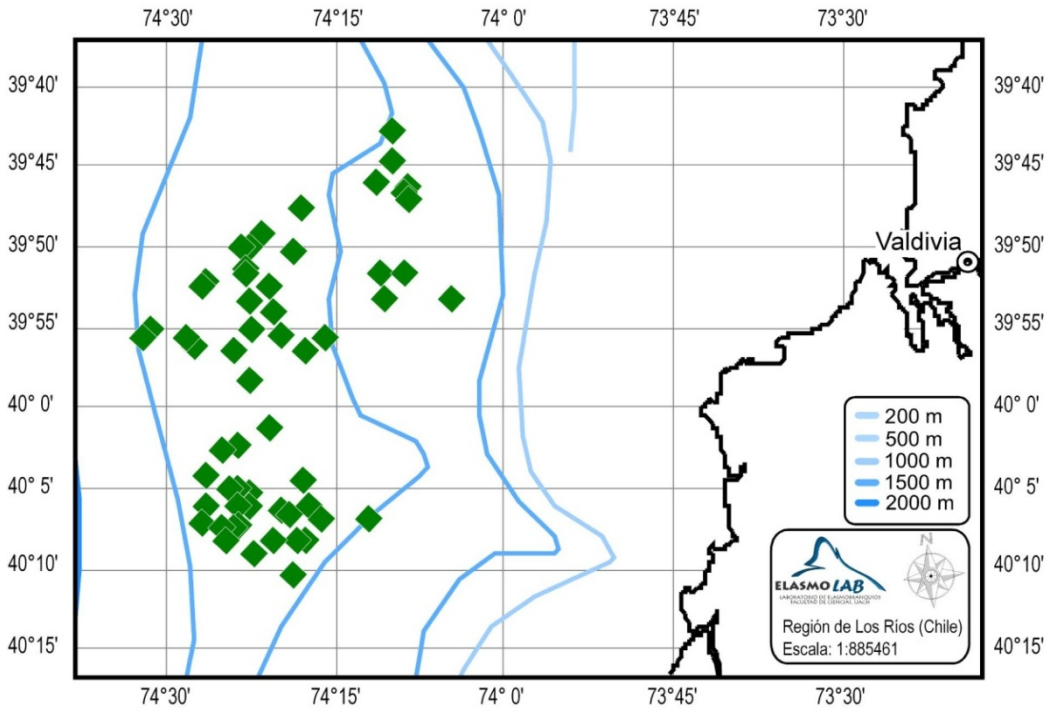


FIGURA 17 Distribución espacial de los lances de pesca de bacalao de profundidad en la pesquería artesanal durante julio a diciembre 2009 frente a la costa de Valdivia (Región de Los Ríos).

4.1.2.6. PESQUERÍA ARTESANAL REDERA COSTERA (PARC)

El conjunto de pesquerías que utiliza las redes de enmalle agrupa a numerosas especies de peces óseos y cartilaginosos, la cual se realiza relativamente cerca de la costa en la costa centro-sur de Chile. La interacción con condrictios en baja, cerca del 3,1 % de la captura total en número. Dentro este conjunto multiespecífico, las redes son caladas cerca de la costa y la especie objetivo es difícil de definir, debido a que se aprovechan todas las especies que puedan comercializar por lo que su tasa de descarte es muy baja. Las especies más valoradas dentro de la captura, son la merluza común, el lenguado y la corvina.

En esta pesquería solo se cuantifica la ocurrencia de una especie de condrictio. El pejegallo (*C. callorhynchus*) representa el 3,71 % y 6,25 % de la captura objetivo (en número y peso respectivamente, En las pesquería de cojinova (I Región) y corvina (IX), es posible capturar pejegallo (*C. callorhynchus*) especie que ha sido utilizada por su carne y, últimamente, por las aletas. Es una especie que puede ser capturada durante todo el año y que ha sido explotada en forma muy intensa a lo largo del país.

En esta pesquería la incidencia de interacción con condrictios que ocurre en la IX y X regiones, esta alcanza un 18,24 % de la captura total en número. Las principales especies capturadas son el pejegallo (*C. callorhynchus*), raya volantín (*Z. chilensis*) y el tollo de cachos (*S. acanthias*)

En estas pesquerías se reportaron otras especies capturadas incidentalmente, el tollo fino (*M. mento*) y el azulejo (*P. glauca*) El tollo común, *Mustelus mento*, aparece como fauna acompañante de las pesquerías de pejerrey en la I Región y de corvina en las II Región y X Regiones. *M. mento*, es una especie demersal que se distribuye a lo largo de las costas de todo Chile y que se encuentra habitualmente hasta los 50m de profundidad sobre fondos arenosos, donde se alimenta de crustáceos.

En la pesquería de reineta de la VIII se pudo observar al tiburón azul formando parte del bycatch. El antecedente interesante consiste en la captura de esta especie cerca de la costa.

Los desembarques se presentan durante todo el año (Fig. 18). Según estadísticas pesqueras los mayores desembarques se concentran en la VIII región probablemente por la gran flota concentrada en esta región, aún así los desembarques aunque menores en proporción en el resto de las regiones se desarrollan habitualmente.

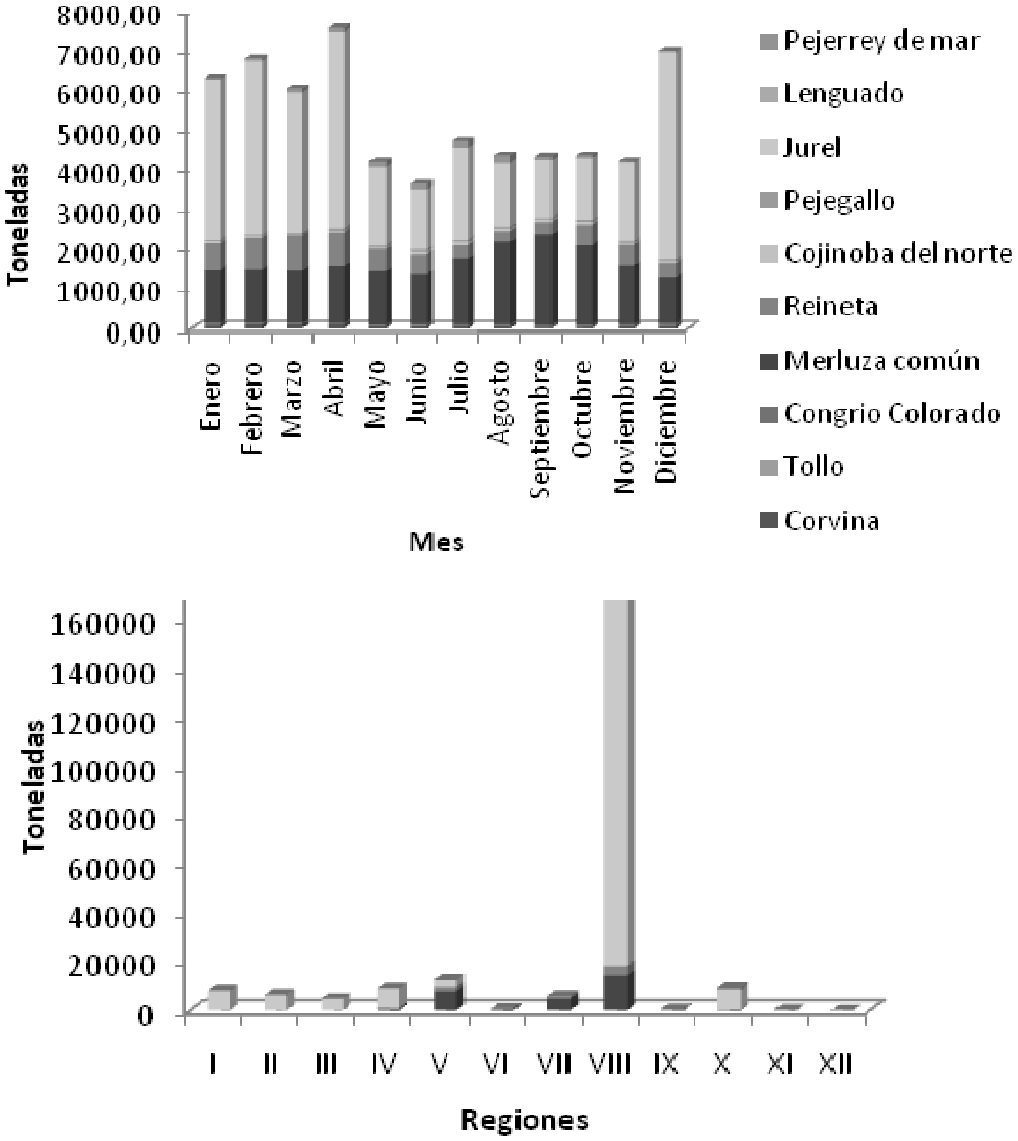


FIGURA 18: Desembarque anual promedio por región y por mes en la pesquería de enmalle en el periodo 1998-2006 (Fuente: SERNAPESCA).

Procedimiento operacional en la faena de pesca redera costera (PARC)

La caracterización de este arte consiste en una pared simple de tela, que se mantiene relativamente vertical mediante una línea de flotación y una relinga inferior con plomos. La red es calada en el fondo marino, o a cierta distancia sobre el mismo, mediante anclas o pesos a ambos extremos. El enmalle es de especial utilización en pesquerías artesanales debido a su bajo costo de construcción y operación. Usualmente se utilizan flotadores pequeños y sólidos hechos de plásticos y con forma cilíndrica o de huevo (150 g de flotabilidad cada uno). Es bastante común que los flotadores se hagan a partir de pedazos de flotadores utilizados en el cerco con jareta. Los flotadores son amarrados a la relinga superior y cabos con alma de acero o emplomados son puestos en la línea inferior (400 g de peso cada plomo). La red está hecha de nylon multi- y/o monofilamento. Este último material es de uso más común y permite mantener baja la visibilidad del arte de pesca. La distribución de tallas de las capturas es muy dependiente del tamaño de malla utilizado en la red (3,5" en merluza común y jurel y 6" en corvina y cojinova) y del embande dado a la misma (40% para merluza común). Las especies objetivos autorizadas para la captura con redes de enmalle, según lo establecido por la Subsecretaria de Pesca (SUBPESCA), corresponden a Pejerrey, Merluza común, Jurel, Lisa, Cojinova, Corvina, Tollo, Róbalo, Pez espada. En este estudio se registraron pesquerías que utilizan red enmalle que no se detectan en la SUBPESCA, tales como Pejegallo, Lenguado ojos grades y fino, como también otros peces litorales. Las áreas de uso común de este arte comprenden un rango entre la XV (Arica y Parinacota) y XIV (De los ríos) regiones de Chile, particularmente en áreas cercanas a la costa.

La manipulación del enmalle en botes pequeños, las redes son caladas y viradas a mano. En lanchas o botes de mayor envergadura es común encontrar viradores hidráulicos de red y también la instalación de tambores para adujar la red. En general las embarcaciones que utilizan este arte depende de la pesquerías que se realice, por ejemplo, la pesca de merluza común es posible encontrar lanchas de madera o fibra de hasta 17 m de eslora y 4 m de manga, con 7 tripulantes y motor interior de unos 48 Hp. En la captura de corvina y cojinova es posible encontrar lanchas de hasta 12 m de eslora con 2 a 3 tripulantes y motor interior diesel de 24 Hp.

En tanto para la pesca de pejegallo y lenguado se registran botes de fibra de vidrio de 10 m de eslora y motor de 25 Hp con 3 tripulantes. La operación de pesca, se realiza por pesquería, por ejemplo para merluza común, el arte se cala por banda y de amanecida (5 de la madrugada). En invierno se vira a las 11 AM y en verano se deja un día. Se utilizan 30 paños por calada, aportando cada tripulante con aproximadamente 4 paños. Una vez en el agua el método de captura es por agallamiento de los peces. El virado se efectúa por la banda opuesta y demora entre 2 a 3 horas. Las redes de enmalle son utilizadas en aguas interiores y en exteriores, que de acuerdo con su diseño, estas pueden ser utilizadas para capturar en capas superficiales de agua, a media agua o en el fondo.

En términos generales, las redes de enmalle o agalle son artes de pesca con un alto grado de selectividad a la talla, la que se regula mediante el tamaño de malla de la tela. La captura incidental de otras especies (selectividad a la especie) es materia de creciente preocupación mundial. Redes de enmalle para captura de especies altamente migratorias pueden provocar la captura incidental de tiburones o delfines; redes de enmalle para capturas de profundidad pueden capturar incidentalmente ciertos crustáceos. Otro problema importante es la llamada "Pesca fantasma", que se produce cuando un arte de enmalle es perdido y éste sigue operando, ya que la fibras sintéticas son de gran durabilidad.

Régimen operacional Pejegallo/Lenguado (Enmalle costero)

Estas pesquerías de desarrollaron entre las regiones de Coquimbo y Los Ríos, con puerto base en Coquimbo, Valparaíso y Valdivia (30-40°S y 70-74°W), (Fig. 19), entre mayo de 2009 y enero de 2010 se observaron 20 zarpes con 60 lances en total.

Se evaluaron el 100% de los lances realizados por las embarcaciones en estudio. Con respecto a las especificaciones del arte, los lances estuvieron dados por ancho de red en promedio de 6.42 cm, el largo promedio los 57.92 m y con una abertura de 12.46 cm en promedio. El número de paños promedio fluctúo en 6 y la relinga promedio por lance 378.72.

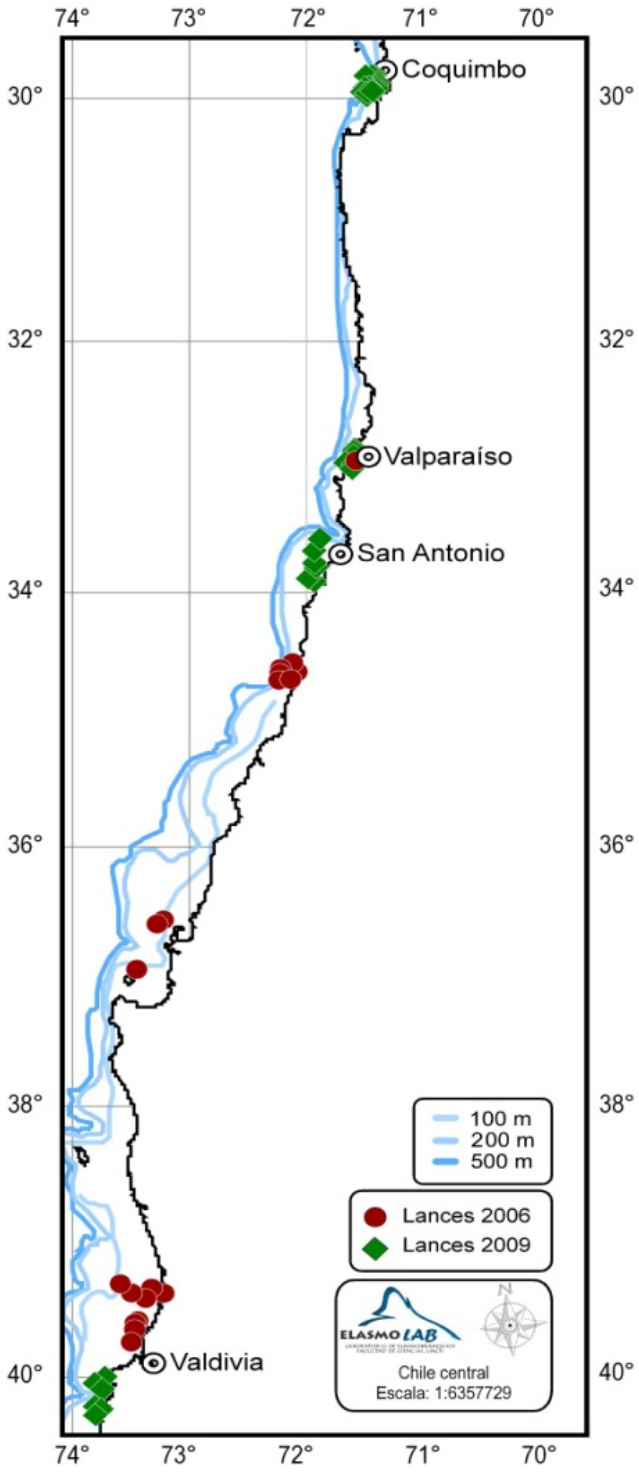


FIGURA 19 Distribución espacial de los lances de pesca de pejegallo/lenguado por la pesquería artesanal de redes costeras durante el año 2006 y 2009.

4.2. MODELOS DE CAPTURA Y ESTIMACIÓN DEL DESCARTE

En el proyecto FIP 2006-31, el equipo de trabajo desarrolló una metodología de estimación del total de captura incidental de tiburones en seis pesquerías de distintas regiones del país utilizando modelos lineales generalizados de la familia *Poisson*. Estos modelos fueron una combinación de la metodologías implementadas en los EEUU por parte de Ortiz *et al*. (2000), Diamond (2004) y Murray (2004).

4.2.1. CAPTURA

Formulación General

Esencialmente, la captura total de una especie de condrictio como captura incidental por parte de cualquiera de las flotas artesanales seleccionadas en este proyecto, sobre el período de tiempo de muestreo pre-definido, proviene del estimador de expansión basado en el estimador de razón,

$$\hat{C}_{i,j,\Delta t} = \frac{c_{i,j,\Delta t}}{f_{j,\Delta t}} F_{j,\Delta t} \quad (1)$$

donde $\hat{C}_{i,j,\Delta t}$ es la captura total incidental estimada del condrictio de la especie *i* por parte de la flota artesanal *j* en el período de tiempo cubierto por el muestreo Δ*t*, *c* es la captura incidental observada del condrictio en una muestra aleatoria de viajes de pesca obtenida durante el período de muestreo, *f* es una medida de esfuerzo pesquero nominal conocida con exactitud, tal como el número de días en el mar, número de lances de pesca, o número de viajes (igual a 1 para una muestra), y *F* es el esfuerzo nominal total conocido con exactitud realizado por la flota en el periodo cubierto por el muestreo.

Se supone que *F* es determinado mediante la colección exhaustiva de la información sobre todos los viajes de pesca realizados por la flota en cuestión, ya sea desde SERNAPESCA, Capitanías de Puerto, o directamente por parte de los muestreadores del equipo del proyecto. Puesto que en virtud del programa de colección de información exhaustiva *f* y *F* se conocen con exactitud, la única variable aleatoria que determina las característica estadísticas del estimador de captura incidental total $\hat{C}_{i,j,\Delta t}$ es la captura de condrictio observada en la muestra, *c*. Uno de los resultados más importantes del proyecto FIP 2006-31, desde el punto de vista de la modelación en este proyecto, fue que esta captura incidental en la muestra debe ser registrada como número de individuos y consecuentemente puede ser modelada apropiadamente según una distribución Poisson.

Considerando las tres posibles medidas de esfuerzo nominal la ec. (1) puede tomar cualquiera de las tres formas que se indican a continuación,

$$\hat{C}_{i,j,\Delta t} = \frac{\hat{c}_{i,j,\Delta t}}{l_{j,\Delta t}} L_{j,\Delta t} = \alpha_{i,j,\Delta t} L_{j,\Delta t}, \quad \text{esfuerzo nominal lances}$$

$$\hat{C}_{i,j,\Delta t} = \frac{\hat{c}_{i,j,\Delta t}}{d_{j,\Delta t}} D_{j,\Delta t} = \alpha_{i,j,\Delta t} D_{j,\Delta t}, \quad \text{esfuerzo nominal días}$$

$$\hat{C}_{i,j,\Delta t} = \frac{\hat{c}_{i,j,\Delta t}}{v_{j,\Delta t}} V_{j,\Delta t} = \alpha_{i,j,\Delta t} V_{j,\Delta t}, \quad \text{esfuerzo nominal viajes} \qquad (2)$$

donde $\hat{c}_{i,j,\Delta t} = \hat{\alpha}_{i,j,\Delta t}$ son las tasas de capturas incidental esperadas según los modelos Poisson, y la variable esfuerzo nominal se indica en minúsculas para la observada en la muestra, y en mayúscula para el total de la flota en el período.

La elección de una de las tres medidas para una flota particular de las seis consideradas en el proyecto será hecha durante la ejecución del proyecto sobre la base de la disponibilidad de información exhaustiva. Idealmente intentaremos obtener el número total de lances realizados, como la medida más fina posible. Como segunda prioridad consideraremos el número de días

de pesca, y como medida más gruesa, con la menor prioridad, consideraremos el número de viajes de pesca.

Cabe hacer notar que en el caso de cado dato individual el esfuerzo en cualquiera de las tres medidas tiene un valor idéntico y constante igual a 1. Por ejemplo, en un lance cualquiera el dato básico de tasa de captura incidental es el número de condrictios capturados en ese lance. Lo mismo se aplica al día de pesca o al viaje de pesca. La diferencia práctica entre estas tres medidas se verifica en el número total de observaciones de tasa de captura incidental, que claramente para el caso del lance es mayor o igual a la tasa de captura incidental de cualquiera de las otras dos medidas.

La primera razón en el lado izquierdo de la ec. (2) es la tasa de captura incidental. Esta es la variable que será modelada en los modelos Poisson. Puesto que la única variable aleatoria es la captura observada en la muestra, la varianza de estimación del total de condrictios por parte de la flota en el período es

$$
\begin{aligned}
&\operatorname{var}(\hat{C}_{i,j,\Delta t}) = \left(L_{j,\Delta t}\right)^2 \operatorname{var}\left(\hat{\alpha}_{i,j,\Delta t}\right), \quad \text{esfuerzo nominal lances} \\
&\operatorname{var}(\hat{C}_{i,j,\Delta t}) = \left(D_{j,\Delta t}\right)^2 \operatorname{var}\left(\hat{\alpha}_{i,j,\Delta t}\right), \quad \text{esfuerzo nominal días} \\
&\operatorname{var}(\hat{C}_{i,j,\Delta t}) = \left(V_{j,\Delta t}\right)^2 \operatorname{var}\left(\hat{\alpha}_{i,j,\Delta t}\right), \quad \text{esfuerzo nominal viajes}
\end{aligned} \tag{3}
$$

Las varianzas de estas tasas medias serán obtenidas de la maximización numérica de los modelos Poisson al ser ajustados.

En la captura de condrictios hemos agregado toda la captura a través de la especies, con la condición que sean condrictios y que no sean especie objetivo. Esta agregación la hemos realizado debido a que la captura por especie individual es un evento demasiado infrecuente dados los números de viajes observados como para ser modeladas con algún grado deseable de precisión estadística. Por lo tanto nuestros resultados se refieren a la captura incidental de todos los condrictios que aparecen como captura incidental.

Otro de los resultados del proyecto FIP 2006-31 es que la captura en peso no es una medida apropiada de la captura incidental de condrictios para la modelación. En consecuencia en este proyecto nosotros hemos modelado la tasa de captura incidental de condrictios como número exclusivamente. En este punto cabe hacer notar que la captura incidental en peso no tiene mucho sentido por tres razones. Primero, porque ha sido necesario agrupar los condrictios a través de todas las especies y entonces un reporte de captura en biomasa utilizando pesos medios tiene una fuerte incertidumbre debida al distinto tamaño adulto que alcanzan las diferentes especies. Segundo, en términos del efecto de las pesquerías sobre la dinámica de poblaciones lo que importa es la captura en número. Tercero, los condrictios son en general peces de gran tamaño que aparecen en bajo número en la captura incidental de cada lance, y por lo tanto es adecuado cuantificar su presencia en número más que en biomasa.

Modelos Poisson de la Tasa de Captura incidental

Se supone que la tasa de captura incidental de la ec. (1), siendo un conteo, se distribuye Poisson, y que todas las observaciones de tasas de capturas son estadísticamente independientes,

$$f(\{\alpha_i\};\lambda) = \prod_{i=1}^{n} \frac{e^{-\lambda}\lambda^{\alpha_i}}{\alpha_i!} \quad (4)$$

La función de verosimilitud corresponde a

$$L(\lambda;\{\alpha_i\}) = e^{-n\lambda}\lambda^{\sum\alpha_i} \quad (5)$$

El valor esperado de la variable aleatoria es el parámetro λ, la tasa esperada de captura incidental, y se supone que este se conecta linealmente con un conjunto de variables predictoras a través de una función link, que en este caso es el logaritmo,

$$\lambda = Ke^{\beta_0 + \sum_{k=i}^{p} \beta_j x_j}$$

$$\log(\lambda) = \log(K) + \beta_0 + \sum_{k=1}^{p} \beta_k x_k , \quad (5)$$

donde *p* es el número de parámetros, correspondientes a los coeficientes lineales de las variables predictoras $\{x_k\}$.

Factores en los Modelos Lineales Generalizados por Pesquería

En el caso de la pesquería de marrajo de la I-IV regiones no existe un estudio previo de selección de variables puesto que esta pesquería no pudo ser analizada en el proyecto anterior de nuestro equipo, FIP 2006-31. Por lo tanto en este proyecto incluiremos todas las variables que consideremos potencialmente relevantes, incluyendo profundidad de calado, época del año, hora del día, duración del calado, número de anzuelos, tipo de anzuelos, dimensiones de la red, temperatura superficial, y distancia a la costa.

En el caso de la pesquería de redes de enmalle albacora y atún VIII Región, los análisis realizados en el proyecto FIP 2006-31 no arrojaron variables predictoras significativas. Sin embargo los factores hora del día y época del año no pudieron ser incluidos en los modelos por presentar un diseño demasiado desbalanceado entre niveles. Por lo tanto en este estudio incluiremos nuevamente estos dos factores para probar su capacidad predictiva.

Siempre respecto de los resultados del proyecto FIP 2006-31, en la pesquería de langostinos de la IV Región las variables predictoras significativas fueron la hora del día, la época del año, y la captura de la especie objetivo. Por lo tanto estas variables serán incluidas para estimar sus coeficientes.

La pesquería demersal sur del presente proyecto corresponde a las pesquerías de palangre de rayas, congrio, y merluza y tollos de la zona sur austral, que en el proyecto FIP 2006-31 correspondieron a dos pesquerías separadas, rayas y congrio. En la pesquería de raya los

factores significativos fueron la temperatura superficial y el número de anzuelos, mientras que en la pesquería de congrio todos los factores incluidos en el modelo fueron significativos. En este estudio incluiremos todas las variables predictoras que resultaron significativas para ambas pesquerías del proyecto FIP 2006-31.

En la pesquería de bacalao de la I Región el único factor significativo en el proyecto FIP 2006-31 fue la hora de calado. Por lo tanto consideraremos esta variable.

Aunque en general los resultados de los modelos ajustados en el proyecto FIP 2006-31 fueron bastante sólidos, aprovecharemos la generación de nuevos datos en este proyecto para actualizar los modelos del proyecto FIP 2006-31. Para realizar esto, incluiremos los nuevos datos y los antiguos asociados a una variable, el factor año, donde el primer nivel corresponderá a los datos del proyecto FIP 2006-31, y el segundo nivel a los datos de este proyecto.

Para la realización de los análisis descritos en esta parte, utilizaremos el lenguaje y ambiente de programación estadística R (R Development Core Team, 2009), tanto para manejo de bases de datos como para modelación propiamente tal.

4.2.1.1. PESQUERÍA ARTESANAL DEMERSAL (PAD)

Los datos básicos colectados por los observadores del proyecto FIP 2008-60 y 2006-31 respecto de la flota artesanal espinelera de rayas de la XIV Región se muestran en la Tabla 14. El número de lances por viaje fue observado en ambos proyectos. El principal esfuerzo de observación se realizó durante el proyecto FIP 2006-31, en el 2007, aunque hubo 13 nuevos viajes observados en el 2009, lo que permite aumentar la potencia estadística del enfoque de modelación. Como hubo muchas más observaciones durante 2007, vamos a suponer que las tasas de captura de ese año son similares a las del año 2009.

El modelo ajustado a los datos (Tabla 15) muestra que hay una tasa de captura incidental de condrictios básica muy alta en esta pesquería, independiente de la variación de los factores

predictores (intercepto positivo, significativo, y muy alto). Además las capturas incidentales de condrictios son mayores cuando el lance se realiza al amanecer, a profundidades menores que 300 m, cuando la captura de la especie objetivo es mayor que 150 kg, y curiosamente son bastante mayores cuando la TSM es mayor que 12ºC. En este modelo la TSM fue incluida como factor predictor de manera experimental, aunque se trata de una pesquería de fondo. Por último las capturas incidentales de condrictios en esta pesquería son ligeramente mayores en primavera e invierno.

TABLA 15. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín y congrio dorado, con los datos de la Tabla 14.

	Coeficiente	Error Estándar	Valor z	Pr(>|z|)
Intercepto	3.51	0.16	21.89	0.0000000
Día	-0.37	0.12	-2.95	0.0032201
Atardecer	-0.91	0.11	-8.09	0.0000000
Noche	-0.5	0.1	-5.02	0.0000005
Prof.>300 m	0.35	0.06	5.5	0.0000000
Invierno	0.15	0.13	1.14	0.2537818
Otoño	-0.9	0.21	-4.35	0.0000137
C.Obj.>150 kg	0.53	0.06	8.45	0.0000000
TSM > 12ºC	1.17	0.17	6.86	0.0000000

TABLA 14. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín y congrio dorado, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante este proyecto FIP y el proyecto FIP 2006-31.

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	TSM °C	C. Obj (Nº)	C. Inc. Cond. (Nº)	Prof. Niveles	TSM Niveles	C. Obj. Niveles
FIP200860	4	30/04/09	Otoño	09:10:00	Día	358	12.9	59	27	2	2	1
FIP200860	1	06/05/09	Otoño	20:00:00	Atardecer	350	13.5	223	2	2	2	2
FIP200860	3	07/05/09	Otoño	08:24:00	Amanecer	324	13.5	139	9	2	2	1
FIP200860	1	12/05/09	Otoño	04:00:00	Noche	150	13.5	335	2	1	2	2
FIP200860	1	13/05/09	Otoño	06:30:00	Noche	210	12.5	370	30	1	2	2
FIP200860	3	14/05/09	Otoño	05:00:00	Noche	324	12.5	105	3	2	2	1
FIP200860	1	14/05/09	Otoño	04:00:00	Noche	270	12.3	648	95	1	2	2
FIP200860	2	26/05/09	Otoño	06:00:00	Noche	240	13.5	271	0	1	2	2
FIP200860	2	27/05/09	Otoño	08:30:00	Amanecer	320	13.5	0	104	2	2	1
FIP200860	2	27/05/09	Otoño	05:20:00	Noche	350	13.5	0	117	2	2	1
FIP200860	1	01/06/09	Otoño	18:00:00	Atardecer	340	12	377	1	2	1	2
FIP200860	3	05/06/09	Otoño	08:30:00	Amanecer	330	11.3	156	45	2	1	2
FIP200631	1	14/06/07	Otoño	01:55:00	Noche	261	13	190	22	1	2	2
FIP200631	4	14/06/07	Otoño	17:20:00	Día	278	13	135	31	1	2	1
FIP200631	4	14/06/07	Otoño	00:25:00	Noche	285	13	160	8	1	2	2
FIP200631	1	15/06/07	Otoño	18:00:00	Atardecer	375	13	87	19	2	2	1
FIP200631	2	27/05/07	Otoño	20:00:00	Atardecer	311	12.8	30	67	2	2	1
FIP200631	4	27/05/07	Otoño	20:50:00	Atardecer	306	12.5	20	55	2	2	1
FIP200631	3	27/05/07	Otoño	19:00:00	Atardecer	280	13	300	33	1	2	2
FIP200631	2	14/06/07	Otoño	01:10:00	Noche	269	13	75	5	1	2	1
FIP200631	4	23/10/07	Primavera	23:25:00	Noche	343	10.5	11.5	61	2	1	1
FIP200631	3	23/10/07	Primavera	00:30:00	Noche	366	10.5	6	8	2	1	1
FIP200631	3	23/10/07	Primavera	21:55:00	Noche	355	10.5	4	33	2	1	1
FIP200631	3	23/10/07	Primavera	21:20:00	Noche	318	10.5	4	13	2	1	1
FIP200631	1	26/07/07	Invierno	21:25:00	Noche	292	10.1	167	35	1	1	2
FIP200631	1	27/07/07	Invierno	02:40:00	Noche	284	10	58	39	1	1	1
FIP200631	3	27/07/07	Invierno	03:30:00	Noche	313	10.3	48	27	2	1	1
FIP200631	4	27/07/07	Invierno	01:50:00	Noche	365	9.9	90	29	2	1	1
FIP200631	1	08/05/07	Otoño	23:12:00	Noche	339	13	150	18	2	2	1
FIP200631	3	08/05/07	Otoño	22:23:00	Noche	315	13.5	200	34	2	2	2
FIP200631	2	09/05/07	Otoño	00:07:00	Noche	283	12.8	315	27	1	2	2
FIP200631	1	16/05/07	Otoño	04:05:00	Noche	430	13.3	45	10	2	2	1
FIP200631	4	24/04/07	Otoño	00:30:00	Noche	313	12.8	250	143	2	2	2
FIP200631	4	25/04/07	Otoño	23:30:00	Noche	267	13.9	201	175	1	2	2
FIP200631	2	07/05/07	Otoño	09:15:00	Día	291	13.4	150	48	1	2	1
FIP200631	4	07/05/07	Otoño	10:15:00	Día	257	13	312	50	1	2	2
FIP200631	3	26/05/07	Otoño	23:05:00	Noche	248	13	100	46	1	2	1
FIP200631	2	26/05/07	Otoño	21:15:00	Noche	285	12.8	230	41	1	2	2
FIP200631	1	26/05/07	Otoño	22:08:00	Noche	344	12.8	50	34	2	2	1
FIP200631	4	27/05/07	Otoño	21:40:00	Noche	305	12.8	70	26	2	2	1
FIP200631	4	16/05/07	Otoño	04:46:00	Noche	295	13	120	26	1	2	1
FIP200631	4	18/05/07	Otoño	20:35:00	Atardecer	303	13	80	10	2	2	1
FIP200631	3	18/05/07	Otoño	22:00:00	Noche	269	13.3	79	9	1	2	1
FIP200631	1	18/05/07	Otoño	21:20:00	Noche	287	13.3	100	22	1	2	1
FIP200631	4	06/11/07	Primavera	09:30:00	Día	340	NA	951	117	2	NA	2

En el caso de la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura Merluza austral, los datos básicos colectados por los observadores del proyecto FIP 2008-60 y 2006-31 se muestran en la Tabla 16. Esta flota fue muy poco observada y hubo sólo un viaje observado durante el proyecto anterior. Como sólo hubo observadores durante el verano de 2010 y el otoño de 2009, vamos a

suponer que la tasa de captura en esas temporadas es similar a las que ocurrió durante el año 2009.

El modelo ajustado a los datos (Tabla 17) muestra que hay una tasa de captura incidental de condrictios básica en esta pesquería, independiente de la variación de los factores predictores (intercepto positivo y significativo). Además las capturas incidentales de condrictios son mucho mayores cuando el lance se realiza a profundidades mayores que 150 m, y son mayores cuando el lance falla en capturar merluza austral. La estación del año no parece tener efecto y la TSM no es relevante en este caso por ser las capturas realizadas sobre el fondo a profundidades mayores que 120 m.

TABLA 16. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura merluza austral, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante este proyecto FIP y el proyecto FIP 2006-31.

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	C. Obj. (kg)	TSM °C	C. Inc. Cond. (N°)	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	TSM Niveles
FIP200860	3	25/03/10	Verano	09:20:00	Día	128	0	16.5	1	1	1	2
FIP200860	3	25/03/10	Verano	09:20:00	Día	128	0	16.5	2	1	1	2
FIP200860	3	25/03/10	Verano	09:20:00	Día	128	0	16.5	1	1	1	2
FIP200860	3	30/03/10	Verano	10:00:00	Día	128	0	14.6	4	1	1	2
FIP200860	3	30/03/10	Verano	10:00:00	Día	128	0	14.6	5	1	1	2
FIP200860	3	30/03/10	Verano	10:00:00	Día	128	0	14.6	7	1	1	2
FIP200860	3	23/04/10	Otoño	10:30:00	Día	128	0	16.1	2	1	1	2
FIP200860	3	23/04/10	Otoño	10:30:00	Día	128	0	16.1	3	1	1	2
FIP200860	3	23/04/10	Otoño	10:30:00	Día	128	0	16.1	2	1	1	2
FIP200860	1	09/06/09	Otoño	09:30:00	Día	250	52	10.2	52	2	2	1
FIP200860	1	13/06/09	Otoño	09:30:00	Día	250	50	10	30	2	2	1
FIP200860	1	12/06/09	Otoño	09:30:00	Día	200	88	10	36	2	2	1
FIP200860	1	10/06/09	Otoño	07:00:00	Amanecer	300	136	10.5	42	2	2	1
FIP200860	1	11/06/09	Otoño	07:00:00	Amanecer	335	0	10	100	2	1	1
FIP200631	1	23/08/07	Otoño	04:00:00	Noche	324	0	9.8	88	2	1	1

TABLA 17. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura merluza austral con los datos de la Tabla 16.

	Coeficiente	Error Estándar	Valor z	Pr(>|z|)
Intercepto	1.2	0.22	5.38	0.00000001
Otoño	-0.36	0.44	-0.81	0.41668560
Prof.>150m	3.7	0.38	9.6	0.00000001
C.Obj.> 0 kg	-0.85	0.11	-7.94	0.00000001

4.2.1.2. PESQUERÍA ARTESANAL DE MARRAJO (*Isurus oxyrinchus*)

Los datos básicos colectados por los observadores del proyecto FIP 2008-60 respecto de la flota de marrajo de la III Región se muestran en la Tabla 18. Hubo nueve viajes que llevaron observador durante el proyecto FIP 2006-31 pero la base de datos generada no registró si la captura incidental de condrictios fue la obtenida en todo el viaje o en un lance que haya sido observado en particular, así que estos nueve datos fueron descartados. Como sólo hubo observadores durante el verano de 2010, vamos a suponer que la tasa de captura en esa temporada es similar a las que ocurrió durante el año 2009. El modelo ajustado a los datos (Tabla 19) muestra que hay una tasa de captura incidental de condrictios básica en esta pesquería, independiente de la variación de los factores predictores (intercepto positivo y significativo). Además las capturas incidentales de condrictios son menores cuando el lance se inicia al atardecer, cuando la captura de la especie objetivo es mayor que 5 individuos, y cuando la TSM es menor que 20ºC. La profundidad del lance no parece tener efecto.

TABLA 18. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota artesanal de marrajo, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante este proyecto FIP.

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	TSM °C	summer	C. Inc. Cond. (Nº)	Prof. Niveles	TSM Niveles	C. Obj. Niveles
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	09:45:00	Día	6	19	2	0	1	1	1
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	11:35:00	Día	6	19	1	2	1	1	1
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	13:00:00	Día	6	19	2	0	1	1	1
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	14:15:00	Día	6	19	2	0	1	1	1
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	11:05:00	Día	7	19	5	8	1	1	1
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	14:40:00	Día	7	20	4	3	1	1	1
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	17:30:00	Día	7	21	6	3	1	2	2
FIP200860	4	28/01/2010	Verano	07:50:00	Amanecer	7	20.2	0	4	1	2	1
FIP200860	2	28/01/2010	Verano	07:55:00	Amanecer	7	18.3	2	3	1	1	1
FIP200860	2	28/01/2010	Verano	11:00:00	Día	7	18.6	11	10	1	1	2
FIP200860	2	29/01/2010	Verano	08:50:00	Amanecer	10	18.5	0	0	2	1	1
FIP200860	2	29/01/2010	Verano	12:00:00	Día	10	19.5	0	0	2	1	1
FIP200860	3	29/01/2010	Verano	10:22:00	Día	7	19.5	0	3	1	1	1
FIP200860	3	29/01/2010	Verano	12:40:00	Día	7	20.1	1	9	1	2	1
FIP200860	3	29/01/2010	Verano	15:55:00	Día	7	19.9	4	6	1	1	1
FIP200860	2	29/01/2010	Verano	07:22:00	Amanecer	12	18.2	0	0	2	1	1
FIP200860	4	30/01/2010	Verano	09:30:00	Día	6	19	3	1	1	1	1
FIP200860	4	30/01/2010	Verano	12:00:00	Día	6	19	2	2	1	1	1
FIP200860	4	30/01/2010	Verano	14:45:00	Día	6	19	2	3	1	1	1
FIP200860	4	30/01/2010	Verano	16:00:00	Día	6	19	2	0	1	1	1
FIP200860	1	30/01/2010	Verano	08:03:00	Amanecer	10	19	0	0	2	1	1
FIP200860	2	30/01/2010	Verano	11:00:00	Día	7	19	3	0	1	1	1
FIP200860	2	30/01/2010	Verano	13:10:00	Día	7	19	1	0	1	1	1
FIP200860	1	01/02/2010	Verano	14:20:00	Día	7	20	10	11	1	1	2
FIP200860	1	01/02/2010	Verano	08:50:00	Amanecer	10	19.1	4	32	2	1	1
FIP200860	1	01/02/2010	Verano	15:45:00	Día	7	20.7	6	19	1	2	2
FIP200860	2	01/02/2010	Verano	10:00:00	Día	10	18.4	17	49	2	1	2
FIP200860	2	01/02/2010	Verano	11:40:00	Día	10	17.8	0	0	2	1	1
FIP200860	1	04/02/2010	Verano	08:55:00	Amanecer	10	18.1	12	31	2	1	2
FIP200860	3	05/02/2010	Verano	11:00:00	Día	6	20	12	8	1	1	2
FIP200860	3	05/02/2010	Verano	14:00:00	Día	6	20	8	20	1	1	2
FIP200860	3	05/02/2010	Verano	16:20:00	Día	6	20	5	10	1	1	1
FIP200860	2	0010-02-05	Verano	12:05:00	Día	7	20	5	16	1	1	1
FIP200860	2	0010-02-05	Verano	16:00:00	Día	7	20	3	35	1	1	1
FIP200860	1	0010-02-05	Verano	09:07:00	Día	7	17.7	10	9	1	1	2
FIP200860	2	05/02/2010	Verano	11:56:00	Día	7.5	20.9	8	7	2	2	2
FIP200860	2	05/02/2010	Verano	17:30:00	Día	7.5	21.5	5	8	2	2	1
FIP200860	2	06/02/2010	Verano	07:41:00	Amanecer	7.5	21.1	0	1	2	2	1
FIP200860	2	06/02/2010	Verano	10:15:00	Día	7.5	20.9	11	7	2	2	2
FIP200860	2	06/02/2010	Verano	17:56:00	Día	7.5	21.9	9	14	2	2	2
FIP200860	2	07/02/2010	Verano	07:30:00	Amanecer	7.5	21.1	8	4	2	2	2
FIP200860	2	07/02/2010	Verano	13:40:00	Día	7.5	21.2	10	7	2	2	2
FIP200860	1	08/02/2010	Verano	15:45:00	Día	7.5	21	3	3	2	2	1
FIP200860	1	09/02/2010	Verano	07:50:00	Amanecer	7.5	20	2	6	2	1	1
FIP200860	1	10/02/2010	Verano	15:46:00	Día	7.5	20.1	3	7	2	2	1
FIP200860	2	11/02/2010	Verano	12:30:00	Día	7.5	20.1	11	6	2	2	2
FIP200860	2	11/02/2010	Verano	17:10:00	Día	7.5	20.9	2	6	2	2	1
FIP200860	3	12/02/2010	Verano	11:08:00	Día	7.5	20.9	8	0	2	2	2
FIP200860	3	12/02/2010	Verano	16:15:00	Día	7.2	20.9	7	0	2	2	2
FIP200860	3	12/02/2010	Verano	18:00:00	Atardecer	7.2	20.9	4	1	2	2	1
FIP200860	2	06/02/2010	Verano	14:32:00	Día	7	20.2	3	4	1	2	1
FIP200860	2	06/02/2010	Verano	17:10:00	Día	7	19.3	5	11	1	1	1
FIP200860	3	10/02/2010	Verano	11:27:00	Día	7	20.1	9	11	1	2	2
FIP200860	3	10/02/2010	Verano	15:33:00	Día	7	19.4	7	14	1	1	2
FIP200860	3	10/02/2010	Verano	17:45:00	Día	7	19.6	0	19	1	1	1
FIP200860	3	11/02/2010	Verano	12:45:00	Día	7	20.3	15	2	1	2	2
FIP200860	3	11/02/2010	Verano	15:14:00	Día	7	20.3	5	2	1	2	1
FIP200860	3	11/02/2010	Verano	17:09:00	Día	7	20.1	2	2	1	2	1
FIP200860	2	12/02/2010	Verano	11:48:00	Día	7	19.7	4	5	1	1	1
FIP200860	2	12/02/2010	Verano	14:45:00	Día	7	20.1	13	25	1	2	2
FIP200860	2	13/02/2010	Verano	12:20:00	Día	7	20.5	5	2	1	2	1
FIP200860	2	13/02/2010	Verano	16:55:00	Día	7	20.3	5	4	1	2	1
FIP200860	2	14/02/2010	Verano	09:00:00	Día	7.5	20	12	0	2	1	2
FIP200860	2	14/02/2010	Verano	14:00:00	Día	7.5	20	10	5	2	1	2
FIP200860	2	14/02/2010	Verano	18:00:00	Atardecer	7.5	19.2	14	3	2	1	2
FIP200860	2	15/02/2010	Verano	09:15:00	Día	7.5	20	10	0	2	1	2
FIP200860	2	15/02/2010	Verano	13:30:00	Día	7.5	20.7	14	4	2	2	2
FIP200860	2	15/02/2010	Verano	17:30:00	Día	7.5	20.6	8	10	2	2	2
FIP200860	2	16/02/2010	Verano	08:00:00	Amanecer	7.5	19	6	7	2	1	2
FIP200860	2	16/02/2010	Verano	15:50:00	Día	7.5	20	5	0	2	1	1
FIP200860	2	17/02/2010	Verano	08:30:00	Amanecer	7.5	18.9	5	0	2	1	1
FIP200860	2	17/02/2010	Verano	13:00:00	Día	7.5	20.9	7	12	2	2	2
FIP200860	2	17/02/2010	Verano	17:50:00	Día	7.5	21.1	5	23	2	2	1
FIP200860	2	16/02/2010	Verano	10:02:00	Día	7	19.5	4	0	1	1	1
FIP200860	4	16/02/2010	Verano	12:10:00	Día	7	19.9	4	5	1	1	1
FIP200860	4	16/02/2010	Verano	14:50:00	Día	7	20.7	4	7	1	2	1
FIP200860	4	16/02/2010	Verano	17:22:00	Día	7	19.8	4	6	1	1	1
FIP200860	4	16/02/2010	Verano	19:15:00	Atardecer	7	19.7	3	10	1	1	1

TABLA 19. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios en la flota artesanal de marrajo, con los datos de la Tabla 18.

	Coeficiente	Error Estándar	Valor z	Pr(>|z|)
Intercept	1.93	0.13	14.56	0.0000000
Día	-0.13	0.13	-1	0.3178733
Atardecer	-0.54	0.29	-1.89	0.0590770
Prof.>7m	-0.14	0.1	-1.37	0.1696524
C.Obj.>5	0.73	0.09	8.01	0.0000000
TSM>20ºC	-0.23	0.09	-2.5	0.0125114

4.2.1.3. PESQUERÍA ARTESANAL DE ARRASTRE DE CRUSTÁCEOS DEMERSALES

Los datos básicos colectados por los observadores de los proyectos FIP 2006-31 y 2008-60 respecto de la flota de arrastre de crustáceos de la IV Región se muestran en la Tabla 20. El número de lances del viaje visitado sólo fue registrado durante el actual proyecto. Utilizamos los datos de ambos proyectos para estimar los coeficientes de las tasas de captura incidental de condrictios pero utilizamos sólo los datos de esfuerzo del proyecto actual (año 2009) para estimar el total de captura incidental por esta pesquería en el año 2009. Esta pesquería se lleva a cabo entre invierno y primavera así que la estimación que realizamos corresponde a todo el año 2009.

TABLA 20. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota arrastre de crustáceos, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP.

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	C. Obj (kg)	C. Inc. Cond. (N°)	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles
FIP200860	9	17/10/09	Primavera	08:15:00	Amanecer	303.5	900	15	2	3
FIP200860	10	15/10/09	Primavera	18:55:00	Atardecer	289	81	10	1	1
FIP200860	10	15/10/09	Primavera	16:25:00	Día	304	56	5	2	1
FIP200860	10	15/10/09	Primavera	15:12:00	Día	245	6	5	1	1
FIP200860	11	28/10/09	Primavera	07:40:00	Amanecer	315	4	20	2	1
FIP200860	11	28/10/09	Primavera	10:22:00	Día	267	54	5	1	1
FIP200860	11	29/10/09	Primavera	15:50:00	Día	222.5	18	50	1	1
FIP200860	11	29/10/09	Primavera	16:45:00	Día	252.5	3	20	1	1
FIP200860	5	04/11/09	Primavera	07:50:00	Amanecer	252	90	10	1	1
FIP200860	5	04/11/09	Primavera	09:00:00	Día	330	126	75	2	2
FIP200860	8	29/07/09	Invierno	13:55:00	Día	351	234	1	2	2
FIP200860	8	29/07/09	Invierno	07:29:00	Amanecer	380.5	81	1	2	1
FIP200860	1	24/10/09	Primavera	07:50:00	Amanecer	299	180	75	1	2
FIP200860	1	25/10/09	Primavera	17:18:00	Día	312.5	1	15	2	1
FIP200860	2	26/10/09	Primavera	08:10:00	Amanecer	274	1080	20	1	3
FIP200860	2	26/10/09	Primavera	13:35:00	Día	299.5	234	20	1	2
FIP200860	3	09/10/09	Primavera	02:04:00	Noche	244.5	60	11	1	1
FIP200860	3	09/10/09	Primavera	00:59:00	Noche	297	140	47	1	2
FIP200860	3	08/10/09	Primavera	23:44:00	Noche	353	160	59	2	2
FIP200631		26/08/07	Invierno	13:35:00	Día	135	1547	0	1	3
FIP200631		22/10/07	Primavera	15:10:00	Día	192	323	0	1	2
FIP200631		22/10/07	Primavera	06:52:00	Noche	240	68	0	1	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	12:20:00	Día	139	663	0	1	3
FIP200631		26/08/07	Invierno	14:20:00	Día	140	374	0	1	2
FIP200631		26/08/07	Invierno	07:11:00	Amanecer	133	2210	0	1	3
FIP200631		22/10/07	Primavera	17:00:00	Día	260	289	0	1	2
FIP200631		22/10/07	Primavera	13:33:00	Día	227	357	0	1	2
FIP200631		03/09/07	Invierno	11:02:00	Día	227	493	0	1	2
FIP200631		03/09/07	Invierno	09:49:00	Día	320	306	0	2	2
FIP200631		19/09/07	Invierno	12:11:00	Día	370	187	0	2	2
FIP200631		19/09/07	Invierno	08:17:00	Amanecer	257	170	0	1	2
FIP200631		22/10/07	Primavera	13:45:00	Día	302	51	0	2	1
FIP200631		03/09/07	Invierno	08:42:00	Amanecer	305	272	0	2	2
FIP200631		19/09/07	Invierno	09:30:00	Día	351	153	0	2	2
FIP200631		19/09/07	Invierno	10:53:00	Día	352	119	0	2	2
FIP200631		22/10/07	Primavera	18:55:00	Atardecer	326	85	0	2	1
FIP200631		22/10/07	Primavera	16:02:00	Día	322	85	0	2	1
FIP200631		22/10/07	Primavera	11:58:00	Día	346	81.5	0	2	1
FIP200631		22/10/07	Primavera	08:55:00	Amanecer	280	357	0	1	2
FIP200631		26/08/07	Invierno	10:54:00	Día	282	34	5	1	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	12:50:00	Día	320	34	0	2	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	10:23:00	Día	199	0	0	1	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	08:52:00	Amanecer	277	17	1	1	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	07:47:00	Amanecer	257	68	0	1	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	11:22:00	Día	427	51	4	2	1
FIP200631		03/09/07	Invierno	07:15:00	Amanecer	320	204	0	2	2
FIP200631		22/10/07	Primavera	07:51:00	Amanecer	300	136	0	1	2
FIP200631		26/08/07	Invierno	14:12:00	Día	530	0	7	2	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	09:34:00	Día	380	51	5	2	1
FIP200631		26/08/07	Invierno	12:45:00	Día	189	102	0	1	2

TABLA 21. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios de la flota de arrastre de crustáceos con los datos de la Tabla 20.

	Coeficiente	Error Estándar	Valor z	Pr(>|z|)
Intercepto	2.4	0.12	19.28	0.00000000
Día	-0.27	0.12	-2.26	0.02355298
Atardecer	-1.04	0.34	-3.06	0.00219847
Noche	0.33	0.14	2.44	0.01464074
Prof.>300m	0.45	0.1	4.71	0.00000254
Invierno	-2.91	0.21	-13.61	0.00000000
100<C.Obj.<500	0.78	0.1	7.65	0.00000000
C.Obj.≥500	0.16	0.21	0.78	0.43540883

El modelo ajustado a los datos (Tabla 21) muestra que hay una tasa de captura incidental de condrictios básica en esta pesquería, independiente de la variación de los factores predictores (intercepto positivo y significativo). Además las capturas incidentales de condrictios son mayores cuando el lance se inicia al amanecer o de noche, cuando el lance se realiza a más de 300 m de profundidad, en primavera, y cuando la captura de la especie objetivo (kg de crustáceos) toma un valor intermedio, entre 100 y 500 kg. En esta pesquería la TSM no es relevante pues los lances ocurren sobre el fondo principalmente a más de 100 m.

4.2.1.4. PESQUERÍA ARTESANAL DE ENMALLE PELÁGICO

Los datos básicos colectados por los observadores de los proyectos FIP 2006-31 y 2008-60 respecto de la flota de albacora de la VIII Región se muestran en la Tabla 22. El número de lances del viaje visitado sólo fue registrado durante el actual proyecto. Utilizamos los datos de ambos proyectos para estimar los coeficientes de las tasas de captura incidental de condrictios pero utilizamos sólo los datos de esfuerzo del proyecto actual (año 2009) para estimar el total de captura incidental por esta pesquería en el año 2009. Hemos supuesto entonces que las tasas de capturas observadas en verano y otoño se aplican al resto del año.

TABLA 22. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota de enmalle pelágico que captura albacora para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP.

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	TSM °C	C. Obj (Nº)	C. Inc. Cond. (Nº)	Prof. Niveles	TSM Niveles	C. Obj. Niveles
FIP200860	9	16/05/09	Otoño	06:30:00	Noche	30	18	8	17	1	1	2
FIP200860	9	17/05/09	Otoño	06:20:00	Noche	30	19.4	5	6	1	2	1
FIP200860	9	19/05/09	Otoño	06:30:00	Noche	30	19.9	16	5	1	2	2
FIP200860	9	20/05/09	Otoño	06:30:00	Noche	30	19.6	15	4	1	2	2
FIP200860	9	21/05/09	Otoño	06:45:00	Noche	30	19.8	25	3	1	2	2
FIP200860	9	22/05/09	Otoño	06:50:00	Noche	30	19.7	24	7	1	2	2
FIP200860	9	23/05/09	Otoño	07:15:00	Amanecer	30	19.8	27	11	1	2	2
FIP200860	9	25/05/09	Otoño	07:00:00	Amanecer	30	19.5	26	20	1	2	2
FIP200860	9	26/05/09	Otoño	07:00:00	Amanecer	30	19.2	11	8	1	2	2
FIP200860	9	06/05/10	Otoño	06:07:00	Noche	54.6	18.6	3	0	2	2	1
FIP200860	9	07/05/10	Otoño	06:40:00	Noche	54.6	17.8	2	3	2	1	1
FIP200860	9	09/05/10	Otoño	18:06:00	Atardecer	54.6	17.2	1	0	2	1	1
FIP200860	9	10/05/10	Otoño	20:53:00	Atardecer	54.6	16.9	3	0	2	1	1
FIP200860	9	10/05/10	Otoño	17:45:00	Día	54.6	17.5	0	1	2	1	1
FIP200860	9	11/05/10	Otoño	18:48:00	Atardecer	54.6	17.6	16	0	2	1	2
FIP200860	9	12/05/10	Otoño	17:04:00	Día	54.6	17.6	4	1	2	1	1
FIP200860	9	13/05/10	Otoño	20:05:00	Atardecer	54.6	17.5	4	3	2	1	1
FIP200860	9	14/05/10	Otoño	19:05:00	Atardecer	54.6	17.3	2	0	2	1	1
FIP200631		11/03/08	Verano	21:25:00	Noche	22	18.1	8	6	1	2	2
FIP200631		09/03/08	Verano	20:40:00	Atardecer	22	17.8	8	4	1	1	2
FIP200631		07/03/08	Verano	19:00:00	Atardecer	22	18.1	6	0	1	2	1
FIP200631		14/03/08	Verano	18:55:00	Atardecer	22	17.8	1	6	1	1	1
FIP200631		13/03/08	Verano	19:55:00	Atardecer	22	17.8	14	3	1	1	2
FIP200631		12/03/08	Verano	20:25:00	Atardecer	22	17.8	5	3	1	1	1
FIP200631		02/03/08	Verano	20:03:00	Atardecer	22	18.1	14	8	1	2	2
FIP200631		28/02/08	Verano	18:25:00	Atardecer	22	18.1	6	5	1	2	1
FIP200631		27/02/08	Verano	18:10:00	Atardecer	22	17.8	6	9	1	1	1
FIP200631		05/03/08	Verano	19:55:00	Atardecer	22	18.1	3	9	1	2	1
FIP200631		02/03/08	Verano	20:00:00	Atardecer	22	18.1	4	5	1	2	1
FIP200631		04/03/08	Verano	18:40:00	Atardecer	22	18.1	6	9	1	2	1
FIP200631		08/03/08	Verano	19:24:00	Atardecer	22	18	1	3	1	1	1
FIP200631		29/02/08	Verano	17:35:00	Día	22	18	1	7	1	1	1
FIP200631		01/03/08	Verano	18:35:00	Atardecer	22	18.1	1	4	1	2	1

TABLA 23. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios de en la flota de enmalle pelágico que captura albacora con los datos de la Tabla 22.

	Coeficiente	Error Estándar	Valor z	Pr(>|z|)
Intercepto	3.11	0.55	5.67	0.00000001
Día	-1.14	0.62	-1.83	0.06794447
Atardecer	-1.26	0.49	-2.55	0.01062975
Noche	-0.71	0.23	-3.07	0.00213855
Prof.>30 m	-2.04	0.47	-4.31	0.00001626
Otoño	-0.04	0.38	-0.12	0.90666337
C.Obj>6	-0.14	0.23	-0.6	0.54779595
TSM>18ºC	-0.36	0.21	-1.76	0.07833139

El modelo ajustado a los datos (Tabla 23) muestra que hay una tasa de captura incidental de condrictios básica en esta pesquería, independiente de la variación de los factores predictores (intercepto positivo y significativo). Además las capturas incidentales de condrictios son menores cuando el lance se inicia al obscurecer o de noche (coeficientes negativos y significativos de los niveles Atardecer, y Noche, todos ellos respecto de Amanecer), cuando el lance se realiza a menos de 30 m de profundidad, y cuando la temperatura superficial del agua es 18ºC o menor. La estación del año y la magnitud de la captura de la especie objetivos (nº de albacoras) no parecen tener efecto sobre la captura incidental de condrictios.

4.2.1.5. PESQUERÍA ARTESANAL DE BACALAO DE PROFUNDIDAD

Los datos básicos colectados por los observadores de los proyectos FIP 2006-31 y 2008-60 respecto de la flota artesanal que captura bacalao se muestran en la Tabla 24. El número de lances del viaje visitado sólo fue registrado durante el actual proyecto. Utilizamos los datos de ambos proyectos para estimar los coeficientes de las tasas de captura incidental de condrictios pero utilizamos sólo los datos de esfuerzo del proyecto actual (año 2009) para estimar el total de captura incidental por esta pesquería en el año 2009. Como sólo hubo observadores durante el otoño de 2009, vamos a suponer que las tasas de captura en otoño son similares a las que ocurrieron durante el resto del año 2009.

TABLA 24. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la flota artesanal que captura bacalao, para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP.

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	C. Obj (kg)	C. Inc. Cond. (Nº)	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles
FIP200860	19	19/06/09	Otoño	09:23:00	Día	1280	19.5	7	1	1
FIP200860	19	20/06/09	Otoño	08:30:00	Amanecer	1550	134	1	1	2
FIP200860	19	20/06/09	Otoño	18:30:00	Atardecer	1660	13	1	1	1
FIP200860	19	20/06/09	Otoño	19:15:00	Atardecer	1420	37	5	1	2
FIP200860	19	21/06/09	Otoño	15:25:00	Día	1253	0	6	1	1
FIP200860	19	22/06/09	Otoño	18:15:00	Atardecer	1690	28	19	1	1
FIP200860	19	22/06/09	Otoño	19:30:00	Atardecer	1150	70	17	1	2
FIP200860	19	23/06/09	Otoño	06:30:00	Noche	1720	62	38	2	2
FIP200860	19	24/06/09	Otoño	13:30:00	Día	1300	0	1	1	1
FIP200860	19	24/06/09	Otoño	14:15:00	Día	1445	2	1	1	1
FIP200860	19	25/06/09	Otoño	15:55:00	Día	1353	78	0	1	2
FIP200860	19	25/06/09	Otoño	15:25:00	Día	1253	0	0	1	1
FIP200860	19	26/06/09	Otoño	14:15:00	Día	1317	30	3	1	1
FIP200860	19	28/06/09	Otoño	12:47:00	Día	1225	24	1	1	1
FIP200860	19	28/06/09	Otoño	18:15:00	Atardecer	1737	0	0	2	1
FIP200860	19	29/06/09	Otoño	19:35:00	Atardecer	1097	22	21	1	1
FIP200631		20/11/07	Primavera	08:00:00	Amanecer	2000	30	2	2	1
FIP200631		17/12/07	Primavera	12:00:00	Día	1000	45	2	1	2
FIP200631		21/11/07	Primavera	13:00:00	Día	2100	25	2	2	1
FIP200631		24/11/07	Primavera	13:00:00	Día	1900	60	0	2	2
FIP200631		14/11/07	Primavera	09:20:00	Día	1800	60	1	2	2
FIP200631		15/11/07	Primavera	11:00:00	Día	2200	20	1	2	1
FIP200631		16/11/07	Primavera	13:00:00	Día	1950	100	3	2	2
FIP200631		07/10/07	Primavera	16:00:00	Día	1700	120	0	1	2
FIP200631		08/10/07	Primavera	17:00:00	Día	1700	200	2	1	2
FIP200631		09/10/07	Primavera	18:00:00	Atardecer	1700	50	4	1	2
FIP200631		04/10/07	Primavera	18:00:00	Atardecer	1700	90	6	1	2
FIP200631		05/10/07	Primavera	17:00:00	Día	1700	40	1	1	2
FIP200631		08/12/07	Primavera	11:00:00	Día	2000	25	3	2	1
FIP200631		13/12/07	Primavera	08:00:00	Amanecer	1000	0	4	1	1
FIP200631		14/12/07	Primavera	18:00:00	Atardecer	2000	40	3	2	2
FIP200631		06/10/07	Primavera	19:00:00	Atardecer	1700	130	3	1	2
FIP200631		07/12/07	Primavera	08:00:00	Amanecer	2100	30	3	2	1
FIP200631		10/10/07	Primavera	14:00:00	Día	1700	25	2	1	1

TABLA 25. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental en la flota artesanal que captura bacalao con los datos de la Tabla 24.

	Coeficiente	Error Estándar	Valor z	Pr(>|z|)
Intercepto	1.31	0.36	3.66	0.00025314
Día	-0.44	0.37	-1.18	0.23617501
Atardecer	1.01	0.36	2.79	0.00529470
Noche	3.38	0.53	6.37	0.00000000
Prof.>1700m	-0.73	0.28	-2.65	0.00799737
Otoño	0.2	0.24	0.83	0.40924919
C.Obj.>30kg	-0.52	0.22	-2.34	0.01944580

El modelo ajustado a los datos (Tabla 25) muestra que hay una tasa de captura incidental de condrictios básica en esta pesquería, independiente de la variación de los factores predictores (intercepto positivo y significativo). Además las capturas incidentales de condrictios son mayores cuando el lance se inicia al atardecer y mucho mayores cuando se inicia de noche, cuando el lance se realiza a menos de 1700 m de profundidad, y cuando la captura de la especie objetivo es menor que 30 kg, es decir esencialmente cuando el lance falla en capturar bacalao. La estación del año no parece tener un efecto significativo sobre la captura incidental de crustáceos y la TSM no es relevante pues los lances ocurren sobre el fondo a más de 1000 m.

4.2.1.6. PESQUERÍA ARTESANAL REDERA COSTERA (PARC)

Los datos básicos colectados por los observadores de los proyectos FIP 2006-31 y 2008-60 respecto de la flota artesanal redera costera (PARC) que opera en el centro-norte y centro-sur se muestran en la Tabla 26. El número de lances del viaje visitado fue registrado en ambos proyectos. Utilizamos los datos de ambos proyectos para estimar los coeficientes de las tasas de captura incidental de condrictios pero utilizamos sólo los datos de esfuerzo del proyecto actual (año 2009) para estimar el total de captura incidental por esta pesquería en el año 2009. Como no hubo observadores durante el verano de 2009, vamos a suponer que las tasas de captura en esa temporada son similares a las que ocurrieron durante el resto del año 2009.

TABLA 26. Observaciones de captura incidental de condrictios (C. Inc. Cond.) en la pesquería artesanal redera costera (PARC) para varios niveles de factores que afectan esta captura durante dos proyectos FIP.

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	TSM ºC	C. Obj (Nº)	C. Inc. Cond. (Nº)	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles
FIP200631	1	10/08/07	Primavera	22:30:00	Noche	10		22	0	1	1
FIP200631	3	10/09/07	Primavera	07:30:00	Amanecer	15		19	0	1	1
FIP200631	1	11/07/07	Primavera	21:35:00	Noche	10		0	3	1	1
FIP200631	2	11/07/07	Primavera	23:03:00	Noche	10		6	0	1	1
FIP200631	5	11/07/07	Primavera	06:06:00	Noche	10		33	0	1	1
FIP200631	6	11/07/07	Primavera	06:40:00	Noche	15		15	0	1	1
FIP200631	1		Otoño	18:00:00	Atardecer	20		2	7	1	1
FIP200631	1	08/09/07	Invierno	07:35:00	Amanecer	80		400	1	2	2
FIP200631	1	08/09/07	Invierno	07:30:00	Amanecer	80		480	0	2	2
FIP200631	1	08/09/07	Invierno	07:25:00	Amanecer	80		800	0	2	2
FIP200631	1	09/10/07	Invierno	10:00:00	Día	100		400	1	2	2
FIP200631	1	09/10/07	Invierno	10:00:00	Día	70		200	1	2	1
FIP200631	1	09/10/07	Invierno	10:00:00	Día	30		800	1	1	2
FIP200631	1	09/10/07	Invierno	10:15:00	Día	60		160	0	2	1
FIP200631	1	09/11/07	Invierno	07:00:00	Amanecer	100		320	0	2	2
FIP200631	1	09/11/07	Invierno	07:35:00	Amanecer	100		642	0	2	2
FIP200631	1	09/11/07	Invierno	08:35:00	Amanecer	200		80	0	2	1
FIP200631	1	09/11/07	Invierno	07:20:00	Amanecer	80		360	0	2	2
FIP200631	1	09/11/07	Invierno	07:30:00	Amanecer	80		80	0	2	1
FIP200631	1		Primavera	06:30:00	Noche	100		75	0	2	1
FIP200631	1		Primavera	08:30:00	Amanecer	80		350	0	2	2
FIP200631	1		Primavera	06:30:00	Noche	42.16		150	0	1	1
FIP200631	1		Primavera	06:30:00	Noche	42.16		150	0	1	1
FIP200631	1	12/05/07	Primavera	21:00:00	Noche	222		13	10	2	1
FIP200631	1	12/05/07	Primavera	21:20:00	Noche	90		4	1	2	1
FIP200631	1	12/05/07	Primavera	21:00:00	Noche	90		0	1	2	1
FIP200631	1		Verano		Amanecer	42.16		4	0	1	1
FIP200631	1		Verano		Amanecer	42.16		17	1	1	1
FIP200631	1		Verano		Amanecer	42.16		559	1	1	2
FIP200631	1		Verano		Amanecer	42.16		234	1	1	2
FIP200631	1		Verano		Amanecer	42.16		331	1	1	2
FIP200631	1		Otoño	09:07:00	Día	95		0	36	2	1
FIP200631	1		Otoño	08:18:00	Amanecer	95		0	10	2	1
FIP200631	1		Invierno	18:30:00	Atardecer	44		26	0	1	1
FIP200631	2		Invierno	19:05:00	Atardecer	42		3	8	1	1
FIP200631	3		Invierno	09:45:00	Día	41		2	35	1	1
FIP200631	4		Invierno	08:50:00	Amanecer	50		0	3	1	1
FIP200631	1	04/03/07	Otoño	16:00:00	Día	25		0	5	1	1
FIP200631	1		Invierno	14:10:00	Día	46		9	10	1	1
FIP200631	1		Verano	23:15:00	Noche	22		600	0	1	2
FIP200631	2		Verano	20:26:00	Atardecer	22		1500	4	1	2
FIP200631	3		Verano	21:50:00	Noche	22		750	0	1	2
FIP200631	1	09/12/07	Invierno	07:20:00	Amanecer	80		47	0	2	1
FIP200631	1		Primavera	08:40:00	Amanecer	100		12	1	2	1
FIP200631	2		Primavera	09:55:00	Día	70		18	0	2	1
FIP200631	1		Primavera	12:00:00	Día	120		59	0	2	1
FIP200631	2		Primavera	12:30:00	Día	120		20	0	2	1
FIP200631	1	09/11/07	Invierno		Día	50		2	0	1	1
FIP200631	1		Otoño	18:00:00	Atardecer	20		4	7	1	1
FIP200631	1		Otoño		Atardecer	7		960	2	1	2
FIP200631	1		Primavera	20:00:00	Atardecer	10		1	0	1	1
FIP200631	3		Primavera	05:30:00	Noche	10		8	0	1	1
FIP200631	5		Primavera	05:30:00	Noche	12		0	1	1	1
FIP200860	3	09/06/09	Otoño	16:44:00	Día	40		19	12	1	1
FIP200860	1	07/07/09	Invierno	06:33:00	Noche	100		0	0	2	1
FIP200860	1	17/06/09	Otoño	06:30:00	Noche	100		6	0	2	1

TABLA 26. *Cont.*

Proyecto	Nlances	Fecha	Estación	Hora Inicio Lance	Hora del Día	Prof. (m)	TSM ºC	C. Obj (Nº)	C. Inc. Cond. (Nº)	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles
FIP200860	2	05/06/09	Otoño	07:10:00	Amanecer	22	12.3	33	0	1	1
FIP200860	2	05/06/09	Otoño	21:10:00	Noche	24	12.3	15	36	1	1
FIP200860	2	05/06/09	Otoño	21:40:00	Noche	20	12.5	2	73	1	1
FIP200860	3	06/06/09	Otoño	02:21:00	Noche	12	12	400	13	1	2
FIP200860	3	06/06/09	Otoño	02:04:00	Noche	12	12.1	480	29	1	2
FIP200860	3	06/06/09	Otoño	21:40:00	Noche	75	12.3	800	42	2	2
FIP200860	4	14/10/09	Primavera	19:33:00	Atardecer	18	12	400	3	1	2
FIP200860	4	14/10/09	Primavera	19:40:00	Atardecer	18	12	200	0	1	1
FIP200860	4	14/10/09	Primavera	22:04:00	Noche	24	12	800	10	1	2
FIP200860	4	14/10/09	Primavera		Noche	24	12	160	12	1	1
FIP200860	4	13/10/09	Primavera	19:00:00	Atardecer	16	12	320	0	1	2
FIP200860	4	13/10/09	Primavera	19:11:00	Atardecer	16	12	642	3	1	2
FIP200860	4	13/10/09	Primavera	00:20:00	Noche	23	12	80	0	1	1
FIP200860	4	13/10/09	Primavera	00:47:00	Noche	23	12	360	4	1	2
FIP200860	3	02/08/10	Invierno	20:12:00	Atardecer	11	12	80	2	1	1
FIP200860	3	02/08/10	Invierno	20:25:00	Atardecer	11	12	75	1	1	1
FIP200860	3	02/08/10	Invierno	23:05:00	Noche	15	12	350	1	1	2
FIP200860	3	02/06/10	Otoño	20:20:00	Atardecer	11	12	150	0	1	1
FIP200860	3	02/06/10	Otoño	20:30:00	Atardecer	11	12	150	1	1	1
FIP200860	3	02/06/10	Otoño	01:02:00	Noche	11	12	13	0	1	1
FIP200860	2	02/09/10	Invierno	02:10:00	Noche	11	12	4	5	1	1
FIP200860	2	02/09/10	Invierno	02:20:00	Noche	11	12	0	4	1	1
FIP200860	4	02/05/10	Otoño	20:15:00	Atardecer	15.2	12	4	1	1	1
FIP200860	4	02/05/10	Otoño	20:23:00	Atardecer	11.2	12	17	0	1	1
FIP200860	4	02/06/10	Otoño	01:03:00	Noche	11.2	12	559	0	1	2
FIP200860	4	02/06/10	Otoño	01:13:00	Noche	11.2	12	234	2	1	2
FIP200860	4	02/04/10	Otoño	20:15:00	Atardecer	11.2	12	331	1	1	2
FIP200860	4	02/04/10	Otoño	20:32:00	Atardecer	12.4	12	0	1	1	1
FIP200860	4	02/05/10	Otoño	23:35:00	Noche	42.16		0	6	1	1
FIP200860	4	02/05/10	Otoño	23:47:00	Noche	9	12	26	1	1	1
FIP200860	6	10/09/09	Invierno	18:38:00	Atardecer	15	12	3	2	1	1
FIP200860	6	10/09/09	Invierno	18:44:00	Atardecer	15	12	2	1	1	1
FIP200860	6	10/09/09	Invierno	21:12:00	Noche	18	12	0	2	1	1
FIP200860	6	10/09/09	Invierno	21:21:00	Noche	18	12	0	0	1	1
FIP200860	6	10/09/09	Invierno	00:56:00	Noche	18	12	9	5	1	1
FIP200860	6	10/09/09	Invierno	01:27:00	Noche	18	12	600	11	1	2
FIP200860	6	10/08/09	Invierno	18:13:00	Atardecer	18	12	1500	0	1	2
FIP200860	6	10/08/09	Invierno	06:25:00	Noche	18	12	750	0	1	2
FIP200860	6	10/08/09	Invierno	20:56:00	Atardecer	18	12	47	2	1	1
FIP200860	6	10/08/09	Invierno	21:11:00	Noche	23	12	12	1	1	1
FIP200860	6	10/08/09	Invierno	00:10:00	Noche	23	12	18	9	1	1
FIP200860	6	10/08/09	Invierno	00:24:00	Noche	23	12	59	23	1	1
FIP200860	4	10/12/09	Primavera	19:09:00	Atardecer	15	12	20	0	1	1
FIP200860	4	10/12/09	Primavera	19:21:00	Atardecer	15	12	2	1	1	1
FIP200860	4	10/12/09	Primavera	23:07:00	Noche	24	12	4	5	1	1
FIP200860	4	10/12/09	Primavera	23:23:00	Noche	25	12	960	11	1	2
FIP200860	3	12/10/09	Primavera	06:40:00	Noche	45		1	30	1	1
FIP200860	3	12/10/09	Primavera	07:41:00	Amanecer	45		8	26	1	1
FIP200860	3	12/10/09	Primavera	06:34:00	Noche	45		0	21	1	1
FIP200860	3	16/12/09	Primavera	19:57:00	Atardecer	52		94	0	2	1
FIP200860	3	16/12/09	Primavera	20:09:00	Atardecer	60		27	0	2	1
FIP200860	3	16/12/09	Primavera	08:20:00	Amanecer	60		18	10	2	1
FIP200860	2	01/11/10	Primavera	09:00:00	Día	40	14	5	0	1	1
FIP200860	2	01/11/10	Primavera	07:50:00	Amanecer	50	14	15	0	1	1
FIP200860	3	01/11/10	Primavera	15:40:00	Día	50	14	0	0	1	1
FIP200860	3	01/11/10	Primavera	16:10:00	Día	50	14	2	10	1	1
FIP200860	3	01/11/10	Primavera	18:30:00	Atardecer	50	14	0	7	1	1

El modelo ajustado a los datos (Tabla 27) muestra que hay una tasa de captura incidental de condrictios básica en esta pesquería, independiente de la variación de los factores predictores (intercepto positivo y significativo). Además las capturas incidentales de condrictios son menores cuando el lance se inicia al atardecer y mayores cuando se inicia de día o de noche, cuando el lance se realiza a menos de 50 m de profundidad, cuando la captura se realiza en Otoño, y cuando la captura de la especie objetivo es menor que 200 individuos. El posible efecto de la TSM no pudo ser evaluado debido al estrecho rango que presento durante al presente proyecto (Tabla 8) y a que no se registró durante el proyecto anterior (FIP 2006-31).

TABLA 27. Ajuste del modelo lineal generalizados Poisson a los datos de captura incidental de condrictios de la flota de redes de enmalle costero de Chile centro-norte y centro-sur con los datos de la Tabla 26.

	Coeficiente	Error Estándar	Valor z	Pr(>|z|)
Intercepto	1.08	0.17	6.46	0.0000000
Día	0.65	0.17	3.81	0.0001381
Atardecer	-0.89	0.2	-4.39	0.0000114
Noche	0.71	0.16	4.56	0.0000051
Prof.>50m	-0.34	0.11	-3	0.0026745
Verano	-1.1	0.38	-2.93	0.0033863
Invierno	0	0.12	0.01	0.9948568
Otoño	1.17	0.1	11.83	0.0000000
C.Obj.>200	-0.19	0.1	-1.84	0.0653308

4.2.2. ESTIMACIÓN DEL DESCARTE

Modelación

En referencia a la metodología de modelación presentada para el anteriormente (4.2.1.), a la metodología de estimación del descarte de Murray (2004), y a los resultados exitosos del enfoque de modelación del proyecto FIP 2006-31, realizaremos una estimación estratificada, donde cada estrato es una combinación de los niveles de los factores significativos. Por ejemplo, supongamos que para cierta pesquería los factores significativos en los modelos lineales generalizados para la tasa de captura incidental de cierto condrictio, fueron *G* y *B*, en que el primero se presentó en niveles g_1, y g_2 (por ejemplo hora del día, con niveles día y noche) y el segundo en niveles b_1, b_2, y b_3 (por ejemplo, tres niveles de profundidad). Sean $\gamma_1=0$, γ_2, $\beta_1=0$, β_2, β_3 los coeficientes estimados por los modelos lineales generalizados. Nótese que estamos definiendo al primer nivel de cada factor como el nivel de contraste, de ahí que sabemos de antemano que van a tomar el valor 0. Entonces la estimación del total del descarte o total de captura incidental de esa pesquería durante el período será la suma indicada en la Tabla 28, donde *F* representa al total del esfuerzo nominal ejercido en ese estrato (ver ec. 1).

La varianza de estimación del total (Suma en la Tabla 28) la obtendremos mediante expansión de Taylor

$$\mathrm{var}(\hat{C}_{i,j,\Delta t}) = \sum_p \sum_q \left(F_{p,q}\right)^2 \mathrm{var}\left(\hat{\lambda}_{p,q}\right)$$

$$\mathrm{var}\left(\hat{\lambda}_{p,q}\right) \approx \begin{bmatrix} \frac{\partial \lambda}{\partial \gamma_0} & \frac{\partial \lambda}{\partial \beta_0} & \dots \end{bmatrix} \boldsymbol{\Sigma} \begin{bmatrix} \frac{\partial \lambda}{\partial \gamma_0} \\ \frac{\partial \lambda}{\partial \beta_0} \\ \dots \\ \end{bmatrix}$$

(6)

donde los vectores se extienden por todos los parámetros estimados del modelo (en el ejemplo de la Tabla 1 serían cuatro) y **Σ** es la matriz de covarianza numérica obtenida desde la curvatura de la función de verosimilitud de la ec. 5 alrededor de su máximo.

TABLA 28. Cálculo del total de captura incidental o descarte de una flota determinada en un período determinado considerando un ejemplo con dos factores significativos, el primero con dos niveles y el segundo con tres niveles.

Estrato	Combinación de Niveles	Estimador de la Tasa de Captura Incidental	Estimador del Total de Captura Incidental/Descarte
1	g_1 x b_1	$\hat{\lambda}_{1,1} = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\gamma}_0)$	$F_{1,1}\hat{\lambda}_{1,1}$
2	g_1 x b_2	$\hat{\lambda}_{1,2} = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\gamma}_0 + \hat{\beta}_2)$	$F_{1,2}\hat{\lambda}_{1,2}$
3	g_1 x b_3	$\hat{\lambda}_{1,3} = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\lambda}_0 + \hat{\beta}_3)$	$F_{1,3}\hat{\lambda}_{1,3}$
4	g_2 x b_1	$\hat{\lambda}_{2,1} = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_2)$	$F_{2,1}\hat{\lambda}_{2,1}$
5	g_2 x b_2	$\hat{\lambda}_{2,2} = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_2 + \beta_2)$	$F_{2,2}\hat{\lambda}_{2,2}$
6	g_2 x b_3	$\hat{\lambda}_{2,3} = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_2 + \beta_3)$	$F_{2,3}\hat{\lambda}_{2,3}$
Total			Suma= $\hat{C}_{i,j,\Delta t}$

El total de la captura incidental o descarte según los procedimientos recién descritos será expresado en número. Es de interés obtener un estimado en peso. Consideremos que sobre la base de los procedimientos de muestreo a bordo se obtendrán muestras de condrictios enteros de numerosos viajes de pesca en cada pesquería. Una de las mediciones que se realizarán sobre esta muestra es la longitud de los peces, y el peso corporal. Con esta información ajustaremos un modelo de longitud-peso como se describe en la ecs. 16 y 17 de Roa-Ureta &Arkhipkin (2007). Utilizando los estimados de peso medio a la talla de este modelo, el estimado del total de la captura incidental en peso de cada condrictio por pesquería será,

$$\hat{B}_{i,j,\Delta t} = \hat{C}_{i,j,\Delta t} \sum_{l=1}^{L} \hat{w}_l h_l \quad (7)$$

donde $\hat{w}_l$ es el peso medio esperado a la talla *l* (desde el ajuste del modelo de longitud y peso), h_l es la proporción de peces en la talla *l*, y *L* es el total de categorías de talla. La varianza de estimación será resuelta utilizando expansión de Taylor como se indica en la ec. (6). En este caso, la varianza de estimación de $\hat{C}_{i,j,\Delta t}$ viene de la ec. (6), la de $\hat{w}_l$ viene de utilizar expansión de Taylor en el modelo indicado de Roa-Ureta & Arkhipkin (2007), y la de h_l será exacta y proveniente de la varianza de una variable aleatoria multinomial. Las tres variables aleatorias involucradas en la estimación de la ec. (7) se considerarán estadísticamente independientes.

El esfuerzo total para el año 2009 fue obtenido en número de viajes e informado por la Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Economía, y corresponde a los siguientes valores

- Pesquería de albacora: 1018 viajes
- Pesquería de redes de enmalle costeras: 68553 viajes
- Pesquerías de arrastre de crustáceos: 1081 viajes
- Pesquería de marrajo: 795 viajes
- Pesquería de Bacalao: 1564 viajes
- Pesquería de rayas: 8833 viajes
- Pesquería artesanal demersal de merluza austral: 45668 viajes

Para obtener el esfuerzo en número de lances por combinación de niveles de los factores predictores realizamos un pro-rateo de estos totales utilizando el número de lances registrados por los observadores en los viajes observados para cada una de las combinaciones.

4.2.2.1. PESQUERÍA ARTESANAL DEMERSAL (PAD)

La captura incidental total y por tanto el descarte de condrictios en esta pesquería es estimada en aproximadamente seis cientos sesenta mil individuos. Esta es la tercera cifra más alta de las estimadas en las siete pesquerías. En términos relativos, puede considerarse que esta pesquería artesanal tiene un alto impacto en las poblaciones de condrictios de aguas chilenas. Su alto impacto se distribuye de manera relativamente homogénea a través de todos los niveles de los factores predictores estudiados, lo que se refleja en un alto valor de tasa de captura del intercepto, la segunda tasa de captura más alta (exp(3,51)) de todas las tasas estimadas a través de todos los niveles, todos los factores, las siete pesquerías.

TABLA 29. Captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura rayas durante 2009. Los niveles de profundidad, captura de la especie objetivo, y TSM corresponden a los que se indican en las Tablas 14 y 15. EE: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Estación	Hora del Día	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	TSM Niveles	Nº Lances	Tasa Captura	Captura Estimada	EE Captura	CV Captura
Invierno	Noche	1	1	1	159	23.49	3736	368	9.9
Primavera	Noche	2	1	1	2079	28.75	59771	5574	9.3
Invierno	Noche	2	1	1	1128	33.39	37665	3223	8.6
Invierno	Noche	1	2	1	159	39.72	6316	612	9.7
Otoño	Amanecer	2	2	1	476	32.78	15602	2355	15.1
Otoño	Atardecer	2	2	1	159	13.22	2102	353	16.8
Otoño	Día	1	1	2	969	30.52	29571	1950	6.6
Otoño	Noche	1	1	2	2079	26.62	55338	3486	6.3
Otoño	Amanecer	2	1	2	793	62.61	49651	4287	8.6
Otoño	Día	2	1	2	634	43.37	27497	2480	9
Otoño	Atardecer	2	1	2	1762	25.26	44503	3440	7.7
Otoño	Noche	2	1	2	1921	37.83	72670	3794	5.2
Otoño	Día	1	2	2	634	51.59	32711	2890	8.8
Otoño	Atardecer	1	2	2	476	30.05	14302	1277	8.9
Otoño	Noche	1	2	2	2890	45	130056	5571	4.3
Otoño	Atardecer	2	2	2	159	42.7	6790	581	8.6
Otoño	Noche	2	2	2	1128	63.96	72144	4608	6.4
Total							660425	13302	2.0

Por otra parte, en la pesquería artesanal demersal (PAD) dedicada a la Merluza austral, la captura incidental total y por tanto el descarte de condrictios en esta pesquería es estimada en aproximadamente 1 millón trescientos diez mil individuos. Esta es la cifra más alta de las estimadas en las siete pesquerías. En términos relativos, puede considerarse que esta pesquería artesanal tiene un alto impacto en las poblaciones de condrictios de aguas chilenas. La principal causa de estas altas capturas y descartes es la decisión de pescar a profundidades mayores que 150 m. De hecho, la tasa de captura correspondiente a estas profundidades en esta pesquería es la tasa más alta (exp(3,7)) de todas las tasas estimadas a través de todos los niveles de todos los factores entre las siete pesquerías.

TABLA 30. Captura incidental de condrictios en la pesquería artesanal demersal (PAD) de merluza austral durante 2009. Los niveles de profundidad y captura de la especie objetivo corresponden a los que se indican en las Tablas 16 y 17. EE: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Estación	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	Nº Lances	Tasa Captura	Captura Estimada	EE Captura	CV Captura
Verano	1	1	54748	3.33	182493	40807	22.4
Otoño	1	1	27424	2.33	63989	24186	37.8
Otoño	2	1	6128	94	576032	42011	7.3
Otoño	2	2	12155	40	486200	38437	7.9
Total					1308714	74111	5.7

4.2.2.2. PESQUERÍA ARTESANAL DE MARRAJO (*Isurus oxyrinchus*)

La captura incidental total y por tanto el descarte de condrictios en esta pesquería es estimada en aproximadamente 13 mil individuos. Esta es la cifra más baja de las estimadas en las siete pesquerías. En términos relativos, puede considerarse que esta pesquería artesanal tiene un impacto muy bajo en las poblaciones de condrictios no-objetivo en aguas chilenas.

TABLA 31. Captura incidental de condrictios en la pesquería de artesanal de marrajo durante 2010. Los niveles de profundidad, captura de la especie objetivo, y TSM corresponden a los que se indican en las Tablas 18 y 19. EE: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Hora del Día	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	TSM Niveles	Nº Lances	Tasa Captura	Captura Estimada	EE Captura	CV Captura
Dawn	1	1	1	19	6.89	131	17	13
Day	1	1	1	724	6.04	4373	313	7.2
Dusk	1	1	1	40	3.99	160	44	27.5
Dawn	2	1	1	87	6	522	61	11.7
Day	2	1	1	59	5.26	311	35	11.3
Day	1	2	1	127	12.56	1596	136	8.5
Dawn	2	2	1	28	12.49	350	43	12.3
Day	2	2	1	78	10.95	854	83	9.7
Dusk	2	2	1	19	7.24	138	9	6.5
Dawn	1	1	2	40	5.46	218	36	16.5
Day	1	1	2	186	4.79	891	87	9.8
Dawn	2	1	2	19	4.76	90	12	13.3
Day	2	1	2	78	4.18	326	37	11.3
Dusk	2	1	2	28	2.76	77	22	28.6
Day	1	2	2	127	9.97	1266	122	9.6
Dawn	2	2	2	19	9.9	188	25	13.3
Day	2	2	2	215	8.69	1868	157	8.4
Total						13359	428	3.2

4.2.2.3. PESQUERÍA ARTESANAL DE ARRASTRE DE CRUSTÁCEOS DEMERSALES

La captura incidental total y por tanto el descarte de condrictios en esta pesquería es estimada en aproximadamente 85 mil individuos. Esta es la tercera cifra más baja de las estimadas en las siete pesquerías. En términos relativos, puede considerarse también que esta pesquería artesanal tiene un bajo impacto en las poblaciones de condrictios de aguas chilenas.

TABLA 32. Captura incidental de condrictios en la pesquería de arrastre de crustáceos durante 2009. Los niveles de profundidad y captura de la especie objetivo corresponden a los que se indican en las Tablas 20 y 21. EE: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Estación	Hora del Día	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	Nº Lances	Tasa Captura	Captura Estimada	EE Captura	CV Captura
Primavera	Amanecer	1	1	277	11	3063	381	12.4
Primavera	Día	1	1	2405	8	20074	2050	10.2
Primavera	Atardecer	1	1	561	4	2171	698	32.2
Primavera	Noche	1	1	166	15	2571	338	13.1
Primavera	Amanecer	2	1	617	17	10635	1453	13.7
Invierno	Amanecer	2	1	451	1	421	101	24
Primavera	Día	2	1	617	13	8091	783	9.7
Primavera	Amanecer	1	2	55	24	1348	138	10.2
Primavera	Día	1	2	111	18	2051	190	9.3
Primavera	Noche	1	2	166	34	5637	585	10.4
Primavera	Día	2	2	277	29	8047	839	10.4
Invierno	Día	2	2	451	2	703	150	21.3
Primavera	Noche	2	2	166	53	8877	994	11.2
Primavera	Amanecer	1	3	111	13	1445	257	17.8
Primavera	Amanecer	2	3	506	20	10222	1785	17.5
Total						85356	3612	4.2

4.2.2.4. PESQUERÍA ARTESANAL DE ENMALLE PELÁGICO

La captura incidental total y por tanto el descarte de condrictios en esta pesquería es estimada en aproximadamente 45 mil individuos. Esta es la segunda cifra más baja de las estimadas en las siete pesquerías. En términos relativos, puede considerarse que esta pesquería artesanal tiene un bajo impacto en las poblaciones de condrictios de aguas chilenas.

TABLA 33. Captura incidental de condrictios en la pesquería de enmalle de albacora durante 2009. Los niveles de profundidad, captura de la especie objetivo, y TSM corresponden a los que se indican en las Tablas 22 y 23. EE: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Hora del Día	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	TSM Niveles	Nº Lances	Tasa Captura	Captura Estimada	EE Captura	CV Captura
Día	2	1	1	999	0.9	898	414	46.1
Atardecer	2	1	1	1998	0.8	1589	606	38.1
Noche	2	1	1	504	1.37	692	328	47.4
Noche	1	2	1	504	9.15	4613	1018	22.1
Atardecer	2	2	1	504	0.69	349	157	45
Noche	1	1	2	504	7.33	3694	896	24.3
Noche	2	1	2	504	0.96	482	221	45.9
Amanecer	1	2	2	1503	13	19539	1354	6.9
Noche	1	2	2	1998	6.38	12746	2137	16.8
Total						44602	2993	6.7

4.2.2.5. PESQUERÍA ARTESANAL DE BACALAO DE PROFUNDIDAD

La captura incidental total y por tanto el descarte de condrictios en esta pesquería es estimada en aproximadamente 215 mil individuos. Esta es la cuarta cifra más baja de las estimadas en las siete pesquerías. En términos relativos, puede considerarse que esta pesquería artesanal tiene un impacto de nivel intermedio en las poblaciones de condrictios de aguas chilenas.

TABLA 34. Captura incidental de condrictios en la pesquería de bacalao de la XIV Región durante 2009. Los niveles de profundidad y captura de la especie objetivo corresponden a los que se indican en las Tablas 24 y 25. EE: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Hora del Día	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	Nº Lances	Tasa Captura	Captura Estimada	EE Captura	CV Captura
Día	1	1	12882	2.94	37880	7006	18.5
Atardecer	1	1	5529	12.42	68660	9971	14.5
Atardecer	2	1	1824	1.41	2580	800	31
Amanecer	1	2	1824	2.7	4920	2083	42.3
Día	1	2	1824	1.75	3184	874	27.4
Atardecer	1	2	3676	7.37	27102	5284	19.5
Noche	2	2	1824	38	69312	11244	16.2
Total					213638	17567	8.2

4.2.2.6. PESQUERÍA ARTESANAL REDERA COSTERA (PARC)

La captura incidental total y por tanto el descarte de condrictios en esta pesquería es estimada en aproximadamente 1 millón de individuos. Esta es la segunda cifra más alta de las estimadas en las siete pesquerías. En términos relativos, puede considerarse que esta pesquería artesanal tiene un impacto alto en las poblaciones de condrictios de aguas chilenas. La revisión de las tasas de captura y las capturas a través de los niveles revela patrones interesantes que pueden ser útiles para manejar el descarte de condrictios. Todos los valores altos de tasas de captura ocurren en otoño. Sin embargo, las capturas más altas ocurren tanto en otoño como en Invierno y en Primavera debido a que hay incrementos del esfuerzo en las últimas dos estaciones, aunque en estas las capturas altas ocurren sólo cuando los lances se inician de noche, sobre fondos más someros, y cuando la captura de la especie objetivo es baja.

TABLA 35. Captura incidental de condrictios en la pesquería de redes de enmalle costeras de Chile centro norte y centro sur durante 2009. Los niveles de profundidad y captura de la especie objetivo corresponden a los que se indican en las Tablas 26 y 27. EE: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Estación	Hora del Día	Prof. Niveles	C. Obj. Niveles	Nº Lances	Tasa Captura	Captura Estimada	EE Captura	CV Captura
Primavera	Amanecer	1	1	4834	2.93	14186	2365	16.7
Verano	Amanecer	1	1	1302	0.97	1268	466	36.8
Invierno	Amanecer	1	1	2417	2.94	7098	1181	16.6
Otoño	Amanecer	1	1	1302	9.48	12342	2012	16.3
Primavera	Día	1	1	4834	5.62	27157	3351	12.3
Invierno	Día	1	1	2975	5.62	16726	2090	12.5
Otoño	Día	1	1	2417	18.15	43860	4906	11.2
Primavera	Atardecer	1	1	9669	1.2	11603	1798	15.5
Invierno	Atardecer	1	1	16363	1.2	19651	3177	16.2
Otoño	Atardecer	1	1	12086	3.88	46847	6636	14.2
Primavera	Noche	1	1	26031	5.98	155693	13196	8.5
Invierno	Noche	1	1	24172	5.99	144685	15113	10.4
Otoño	Noche	1	1	9111	19.32	176020	13341	7.6
Primavera	Amanecer	2	1	2417	2.09	5060	814	16.1
Invierno	Amanecer	2	1	1859	2.1	3895	631	16.2
Otoño	Amanecer	2	1	558	6.76	3774	607	16.1
Primavera	Día	2	1	2975	4.01	11924	1643	13.8
Invierno	Día	2	1	1302	4.01	5222	735	14.1
Otoño	Día	2	1	558	12.95	7224	957	13.2
Primavera	Atardecer	2	1	3719	0.86	3184	597	18.8
Primavera	Noche	2	1	2417	4.27	10314	1313	12.7
Invierno	Noche	2	1	558	4.27	2383	340	14.3
Otoño	Noche	2	1	558	13.78	7691	974	12.7
Verano	Amanecer	1	2	1859	0.81	1503	543	36.1
Invierno	Día	1	2	558	4.67	2604	402	15.4
Primavera	Atardecer	1	2	7252	1	7222	1316	18.2
Verano	Atardecer	1	2	1302	0.33	430	167	38.8
Invierno	Atardecer	1	2	3719	1	3707	660	17.8
Otoño	Atardecer	1	2	2975	3.22	9570	1531	16
Primavera	Noche	1	2	7252	4.96	35997	4289	11.9
Verano	Noche	1	2	2417	1.65	3983	1451	36.4
Invierno	Noche	1	2	9111	4.97	45259	5416	12
Otoño	Noche	1	2	8553	16.03	137133	13066	9.5
Primavera	Amanecer	2	2	558	1.74	970	178	18.4
Invierno	Amanecer	2	2	3719	1.74	6467	1125	17.4
Invierno	Día	2	2	558	3.33	1857	305	16.4
Otoño	Noche	2	2	1859	11.44	21264	2866	13.5
Total						1015773	30504	3

4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La metodología desarrollada en este estudio y en el anterior (FIP 2006-31), basada en la construcción de modelos lineales generalizados de la familia Poisson, ha probado ser efectiva y adecuada para la estimación del descarte de condrictios por parte de las flotas artesanales chilenas. Su mayor fortaleza reside en la simpleza del enfoque estadístico de modelación y en la factibilidad de generar los datos necesarios para su utilización. Específicamente, observamos que si en todos los viajes de pesca de un año determinado los patrones registraran *para cada lance* la estación del año, la hora del día en cuatro categorías, la profundidad del lance, y en algunos casos la TSM, entonces reuniendo estos datos con las captura de la especie objetivo, sería posible estimar directamente el descarte de condrictios para todo un año y todas las flotas de manera rutinaria. Si además de esto se considera el uso de un número limitado de observadores en algunos viajes de las flotas más importantes (tres de las siete estudiadas, pesquería artesanal demersal de merluza de la X región, de redes de enmalle costeras, y de rayas de la XIV Región), que contaran el número de condrictios descartados en cada lance del viaje observado, entonces sería posible ir actualizando los valores de los coeficientes de tasas de captura e ir incrementando de esa manera la precisión estadística de las estimaciones.

La simpleza del análisis se refleja a su vez en su reproducibilidad. De hecho, es muy factible automatizar en cierto grado la estimación de descarte de condrictios en cada año por flota si se dedicaran recursos a la creación de un paquete de lenguaje R que fuera usado por los biólogos que supervisan el estado de las poblaciones de condrictios en Chile. En el caso de mantener las tasas de capturas estimadas aquí la estimación de los descartes de condrictios por flota se reduciría al ingreso de los datos de número de lances por combinación de niveles y luego a la ejecución de una única función, que generaría tablas como las Tablas 30 a 35 de este informe. En el caso que se obtuvieran nuevos datos de observadores el uso de tal paquete de R sería un poco más complejo, pero sólo porque requeriría el ingreso de datos adicionales y la ejecución de una función adicional de actualización.

La metodología desarrollada y probada con éxito en este estudio no tiene razón para ser limitada a la estimación del descarte de condrictios. Puede ser implementada para estimar el

descarte de cualquier otro stock en cualquier otra pesquería. Por ejemplo se puede implementar para un estudio del descarte de juveniles en stocks como la merluza común. La metodología en general es implementable y aplicable a cualquier tipo de descarte cuando se considere que ese descarte no ocurre aleatoriamente a través de todos los lances de pesca sino que es más probable que ocurra en mayor magnitud cuando de dan ciertas condiciones, tales como pesca a ciertas horas, en ciertos períodos del año, a ciertas profundidades, etc. Esto se relaciona mucho con la conducta del stock cuyo descarte quiere ser estudiado. Por ejemplo, una inspección de los coeficientes en las Tablas 14, 16, 18, 20, 22, 24 y 26 revela que en general el pescar de noche aumenta los descartes de condrictios, siendo la excepción el caso de la pesquería de rayas de la XIV región. Mientras se den este tipo de patrones que reflejan la conducta del stock la implementación y aplicación de la metodología desarrollada por nosotros aumentará la precisión estadística de las estimaciones de descarte.

La metodología desarrollada aquí tiene dos debilidades. Una es la falta de observación de las capturas incidentales de condrictios en todas las combinaciones de los niveles de los factores predictores. Por ejemplo en este estudio en varios casos hemos tenido que suponer que ciertas combinaciones observadas sólo en el año 2007 durante la ejecución del proyecto anterior, FIP 2006-31, se extienden como válidas hacia el año 2009. Otro caso es cuando hemos tenido que suponer que las tasas observadas en una estación del año son válidas en el resto del año. Esa debilidad puede ser superada si en un nuevo estudio la observación de los viajes de pesca se realizara de manera centralmente planificada, de tal manera de ir llenando las combinaciones de niveles de factores.

La segunda debilidad de esta metodología es en la cuantificación del total de lances en cada combinación de niveles de los factores predictores. En este estudio hemos supuesto que el número de lances observado por los observadores en los viajes visitados por ellos se extiende a todos los otros viajes que no fueron visitados por ellos. Esa debilidad es fácilmente superable al introducir en la operaciones de los patrones de pesca el llenado de un muy simple formulario indicando en qué combinación de niveles se ha efectuado cada lance del viaje. Esto ya fue sugerido al inicio de esta discusión.

Si analizamos en conjunto las pesquerías evaluadas durante el presente proyecto, con el fin de establecer un "Listado jerárquico" (Tabla 36) con aquellos artes y aparejos con mayor captura incidental de peces cartilaginosos, podemos evidenciar que:

- El conjunto de pesquerías artesanales demersales (PAD Merluza, PAD Raya y Bacalao de profundidad) son las que presentan los índices más elevados de descarte de peces cartilaginosos.

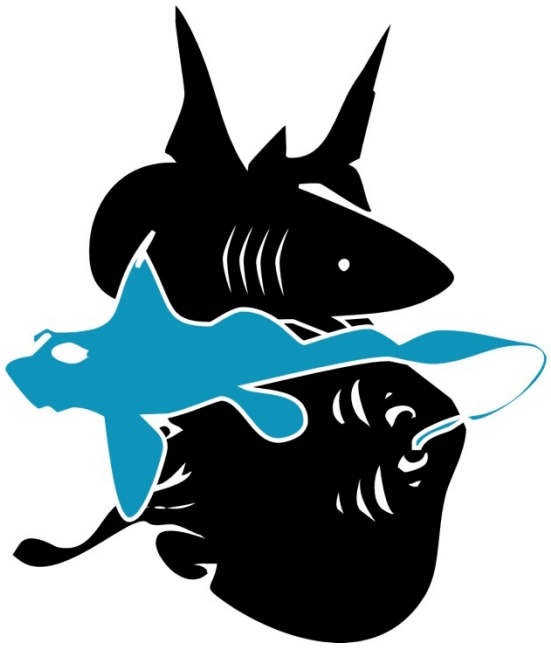
- La pesquería artesanal de redes costeras (PARC) presenta altos índices de descarte de condrictios, principalmente influenciado por la alta variabilidad de ambientes que son vulnerados (por la pesca) debido a la amplia distribución geográfica de las flotas asociadas a este tipo de arte y la multi-espeficidad de captura "objetivo" o especies de interés comercial.

- Las pesquerías pelágicas de altura (enmalle de albacora y palangre de marrajo) presenta bajas tasas de descarte de condrictios, principalmente asociadas a la baja diversidad de especies que se presentan en estas pesquerías.

- Las pesquerías de arrastre de crustáceos, presentan una de las tasas de descarte más baja dentro de las pesquerías artesanales evaluadas. Esto va en directa relación al manejo de las zonas de pesca donde se desarrolla esta actividad. La restricción (administrativa) hacia zonas de penetración y/o caladeros de pesca conlleva sistemáticamente a una disminución en la biodiversidad presente en las capturas, concentrando los lances de pesca hacia zonas dominadas por las especies de crustáceos de interés comercial.

TABLA 36. Número de lances (positivos) evaluados y captura descartada de condrictios (EE= estándar y CV = coeficiente de variación) modelado por año en cada una de las pesquerías artesanales evaluadas. PAD = Pesquería artesanal demersal; PARC= Pesquería artesanal de redes costeras.

Pesquería	Lances evaluados (2006 a 2010)	Descarte de condrictios por año	EE	CV
PAD (Merluza)	16	1.308.714	74.111	5,7
PARC	113	1.015.773	30.504	3
PAD (Raya)	61	660.425	13.302	2
Bacalao de profundidad	82	213.638	17.567	8,2
Arrastre	38	85.356	3.615	4,2
Enmalle pelágico	33	44.602	2.993	6,7
Marrajo	87	13.359	428	3,2



OBJETIVO ESPECÍFICO N°3

Determinar la composición de la captura en las pesquerías artesanales identificadas, con un análisis de especies según su grado de vulnerabilidad a la presión por pesca y caracterizar el esfuerzo pesquero (CPUE estandarizada) desarrollado por las flotas que operan en dichas pesquerías.

5. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 3

Determinar la composición de la captura en las pesquerías artesanales identificadas, con un análisis de especies según su grado de vulnerabilidad a la presión por pesca y caracterizar el esfuerzo pesquero (CPUE estandarizada) desarrollado por las flotas que operan en dichas pesquerías.

La metodología que integra el presente objetivo se compone de tres elementos: modelamiento de la CPUE estandarizada por pesquería de acuerdo al objetivo específico N° 2 (*anterior);* la evaluación de la captura incidental por pesquería y en las especies condrictios que debido a la magnitud en la captura incidental puedan presentar amenazas o riesgo ecológico, este último con énfasis en los indicadores biológicos obtenidos a partir de la información recolectada en los últimos 5 años para un análisis de vulnerabilidad.

5.1. ESTANDARIZACIÓN DEL ESFUERZO PESQUERO

Se entiende el término 'estandarización de la CPUE' como el proceso descrito en la revisión de Maunder & Punt (2004), que conduce a obtener un índice de abundancia relativa de la especie objetivo una vez que se han descontado los efectos de otros factores que afectan a la tasa de captura, aparte de la abundancia natural de la especie objetivo. En ese contexto, una estandarización de la CPUE de las especies objetivo en las pesquerías definidas para estudio en este proyecto tiene sentido, porque al conocer las tendencias recientes en la abundancia de las especies objetivo, es posible inferir acerca de las tendencias futuras de la captura incidental de condrictios. Esto último es así porque en pesquerías tales como las de congrio, albacora/atún, y langostinos, la captura de la especie objetivo resultó tener un efecto significativo sobre la captura incidental de condrictios según los resultados del proyecto FIP 2006-31.

La estandarización de la CPUE de las especies objetivo requiere de bases de datos pre-existentes al proyecto que contengan una serie anual relativamente prolongada con información relevante. Para este fin se solicitaron las bases de datos correspondientes a los programas de seguimiento de pesquerías que financia la Subsecretaría de Pesca y que ejecuta el Instituto de Fomento Pesquero. En particular las bases de datos de los proyectos de seguimiento que se indican en la Tabla 37. En el caso de las pesquerías de enmalle costero, no fue posible una estandarización de la CPUE de la especie objetivo porque las bases de datos de captura y esfuerzo nominal no existen o están dispersas en varios proyectos dependiendo de la zona del país.

TABLA 37. Proyectos cuyas bases de datos será solicitados para la estandarización de la CPUE de la especie objetivo en pesquerías con captura incidental de tiburones.

Código	Título del Proyecto	Pesquería de interés con captura/descarte de tiburones
BIP 30066275-0	Investigación situación pesquería pelágica zona norte, 2007	Marrajos
BIP 30066295-0	Investigación situación pesquería pelágica zona centro-sur, 2007.	Albacora/Atún
No disponible	Investigación situación pesquería crustáceos, 2008	Langostinos
BIP 30066268-0	Investigación situación pesquería demersal austral, 2007.	Demersal sur
BIP 30066291-0	Investigación situación pesquería demersal centro sur y aguas profundas, 2007	Bacalao

La modelación de las tasas de captura de la especie objetivo para estandarizar la CPUE se realizará sobre la base de la captura en peso de la especie objetivo y el esfuerzo nominal medido en diferentes unidades dependiendo de la pesquería. Por ejemplo en la pesquería de crustáceos consideraremos el uso de las horas de arrastre, en cambio en la pesquería artesanal demersal consideraremos en número de anzuelos calados. Esta decisión se realizará en último término teniendo a la vista las bases de datos disponibles.

Cualquiera sea la medida de esfuerzo nominal, siendo la captura de la especie objetivo definido como captura en peso, el modelo de estandarización será un modelo multiplicativo lognormal,

$$CPUE = \exp\left(\sum_{k=1}^{p}\theta_k x_k + \varepsilon\right), \qquad \varepsilon \sim Normal(0,\sigma^2) \tag{8}$$

que permite el análisis de estandarización sobre la base de la CPUE transformada a logaritmo (Venables & Dichmont, 2004). Las variables a considerar como variables predictoras serán (a lo menos) año, mes, profundidad, zona geográfica, y barco, todas como variables categóricas (factores). En el caso de la zona, se discretizará según sea conveniente dada la extensión espacial de las operaciones de pesca en cada pesquería. Para estimar el efecto anual (la CPUE estandarizada) utilizaremos la retro-transformación,

$$\hat{\tilde{\boldsymbol{\theta}}} = \exp\left(\hat{\boldsymbol{\theta}} + \hat{\boldsymbol{\sigma}}/2\right) \tag{9}$$

Donde $\hat{\boldsymbol{\theta}}$ es el vector de efecto anuales estimado y $\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2$ es el vector con las correspondientes varianzas de estimación (ambos vectores de longitud igual al número de años en las series de CPUEs crudas de las bases de datos). Las observaciones nulas (cero captura de la especie objetivo) serán ignoradas si no superan el 5% de los datos depurados de toda la base de datos de cada pesquería. Si la proporción de ceros supera el 5%, utilizaremos el enfoque de modelo delta descrito por Maunder& Punt (2004).

5.1.1. RESULTADOS

En carta FIP N°994 envidad por el Concejo de investigación Pesquera donde se remite el Memorándum N° (DAS) 195/09 del Jefe del departamento de Análisis sectorial de la Subsecretaría de Pesca, se entregó por parte de la Autoridad pesquera, las bases de datos de desembarque artesanales de botes y lanchas, registradas por el Servicio Nacional de Pesca, actualizada hasta el 14 de diciembre de 2009. La base de datos entregada, presenta información individualizada de 538.624 formularios de desembarque artesanal (DA-01) separados por recurso (especie) objetivo y arte de pesca (Tabla 38). Las variables consideradas para ser contrastadas con los resultados del presente proyecto son: (a) enmalle de albacora, atún aleta azul y atún aleta larga; (b) enmalle de Bonito, Corvina, Lenguado de ojos chicos, Lenguado de ojos grandes, Merluza común y Pejegallo; (c) espinel de Bacalao de profundidad; (d) arrastre de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nylon; (e) espinel de marrajo y azulejo; (f) espinel de Tollo de cachos, raya volantín, raya espinosa y congrio dorado; (g) espinel de merluza austral.

TABLA 38: Número de viajes realizados por la flota artesanal a lo largo de Chile en las pesquerías evaluadas.

	BOTES	LANCHAS	TOTAL
Albacora	20	998	1.018
PARC	68.367	186	68.553
Arrastre	0	1.081	1.081
Marrajo	308	487	795
Bacalao	34	1.530	1.564
PAD Raya	5.412	3.421	8.833
PAD Merluza	32.385	13.283	45.668
Total Chile	**353.936**	**184.688**	**538.624**

El objetivo último que atribuimos a esta actividad es conocer las posibles tendencias a través de los años en el descarte de condrictios. El razonamiento es el siguiente. La estandarización de la CPUE produce un índice de abundancia relativa a través de los años de las especies objetivo de las flotas artesanales consideradas en este estudio. A su vez la abundancia relativa de las especies objetivos tiene relación (positiva) con la captura de las especies objetivo. Por último la captura de las especies objetivos tiene una relación (positiva o negativa, lo que fue determinado en este estudio, *objetivo específico anterior*) con el descarte de condrictios. Por lo tanto, un conocimiento de las tendencias a través de los años de la abundancia relativa de las especies objetivos puede en último término conducir a un conocimiento de las tendencias a través de los años en el descarte de condrictios.

En nuestra Propuesta Técnica establecimos lo siguiente: "La estandarización de la CPUE de las especies objetivo requiere de bases de datos pre-existentes al proyecto que contengan una serie anual relativamente prolongada con información relevante. Para este fin vamos a solicitar las bases de datos correspondientes a los programas de seguimiento de pesquerías que financia la Subsecretaría de Pesca y que ejecuta el Instituto de Fomento Pesquero."

Durante el transcurso del proyecto solicitamos esas bases de datos y obtuvimos de Subsecretaría de Pesca las bases que se describen en la Tabla 39. En ellas encontramos información sobre las siete pesquerías artesanales cubiertas por el estudio. Aunque en sí, la base de datos disponible no cumple con el requisito de contener una serie anual relativamente prolongada que establecimos en nuestra Propuesta Técnica. La base de datos sólo contiene información de los años 2008 y 2009. Esta causa de fuerza mayor nos impide estimar los índices de abundancia relativa de la especies objetivo. Suponemos que la causa última está en la dificultad de registrar la actividad de pesca artesanal, por lo que este registro sólo ha comenzado de manera efectiva para las pesquerías artesanales de interés en este estudio a partir del año 2008.

TABLA 39. Características básicas de la base de datos de flotas artesanales disponible para la ejecución de estandarización del esfuerzo orientado a la captura de las especies objetivos.

Embarcación	Pesquería	Año	Captura (ton)	Nº Registros
Botes	ALBACORA O PEZ ESPADA	2008	2.69	15
Botes	BACALAO DE PROFUNDIDAD	2008	1.91	32
Botes	CAMARON NAILON	2008	0.09	2
Botes	MERLUZA DEL SUR O AUSTRAL	2008	9881.22	18932
Botes	RAYA AGUILA	2008	0.41	17
Botes	RAYA MOTEADA	2008	0.08	2
Botes	RAYA NEGRA	2008	0.02	2
Botes	RAYA VOLANTIN	2008	302.44	770
Botes	TIBURON O MARRAJO	2008	29.82	118
Botes	ALBACORA O PEZ ESPADA	2009	6.17	31
Botes	BACALAO DE PROFUNDIDAD	2009	2.75	23
Botes	CAMARON NAILON	2009	0.01	6
Botes	MERLUZA DEL SUR O AUSTRAL	2009	6946.92	13463
Botes	RAYA AGUILA	2009	0.06	1
Botes	RAYA ESPINOSA	2009	0.19	7
Botes	RAYA MOTEADA	2009	0.73	12
Botes	RAYA NEGRA	2009	0.03	1
Botes	RAYA VOLANTIN	2009	471.41	755
Botes	TIBURON O MARRAJO	2009	46.64	158
Lanchas	ALBACORA O PEZ ESPADA	2008	2119.22	514
Lanchas	BACALAO DE PROFUNDIDAD	2008	1697.2	784
Lanchas	CAMARON NAILON	2008	796.29	220
Lanchas	LANGOSTINO AMARILLO	2008	1030.89	242
Lanchas	LANGOSTINO COLORADO	2008	626.49	189
Lanchas	MERLUZA DEL SUR O AUSTRAL	2008	3211.21	7742
Lanchas	RAYA NEGRA	2008	6.82	12
Lanchas	RAYA VOLANTIN	2008	1299.86	694
Lanchas	TIBURON O MARRAJO	2008	140.79	260
Lanchas	ALBACORA O PEZ ESPADA	2009	2576.75	607
Lanchas	BACALAO DE PROFUNDIDAD	2009	1394.6	759
Lanchas	CAMARON NAILON	2009	898.62	217
Lanchas	LANGOSTINO AMARILLO	2009	1016.69	275
Lanchas	LANGOSTINO COLORADO	2009	441.85	185
Lanchas	LANGOSTINO ENANO	2009	11.7	20
Lanchas	MERLUZA DEL SUR O AUSTRAL	2009	2497.49	5551
Lanchas	RAYA ESPINOSA	2009	25.13	29
Lanchas	RAYA NEGRA	2009	0.71	3
Lanchas	RAYA VOLANTIN	2009	1153.32	552
Lanchas	TIBURON O MARRAJO	2009	139.71	257

5.2. EVALUACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR PESQUERÍA

En esta sección se presenta un análisis de las capturas para cada pesquería o conjunto se ellas. En el marco del "sistema nacional de observación" se monitorearon faenas comerciales en embarcaciones artesanales asociadas a las pesquerías identificadas como "*aquellas que presentan interacción y captura incidental de tiburones".* La composición de las captura en cada una de las pesquerías incluidas en el estudio fue determinada en forma directa por "observadores de tiburones" quienes han sido entrenados específicamente en la identificación de especies de tiburones, rayas y quimeras apoyándose además en cartillas de identificación especialmente diseñadas, tal como ha sido tratado anteriormente.

Obtención de datos biológicos

A pesar de que el presente estudio está enfocado en la cuantificación de la captura de tiburones como parte de la captura incidental y no en sus aspectos biológicos propiamente tal se estima de igual forma incorporar la información biológica que complemente la caracterización cuantitativa del descarte, es decir, junto con saber qué especies son las afectadas y qué número de ellas son capturadas es importante determinar qué características presentan estos individuos. Las estructuras de talla y sexo son indicadores útiles cuando ya se cuenta con cierta base de conocimiento que permita asociar estos datos a aspectos de la biología reproductiva. A su vez, esta información resulta determinante al momento de definir los criterios que se aplicarán al buscar indicadores de vulnerabilidad de las especies.

De esta forma se podrá realizar un listado con aquellas pesquerías que presentan una alta interacción con los peces cartilaginosos, en términos de captura incidental y descarte. De igual forma, se podrán identificar aquellas especies de peces cartilaginosos que son capturados y como resultado de dicha captura, pueden presentar problemas de conservación.

Para poder comparar cada una de las pesquerías tipo, evaluadas dentro del presente proyecto se utilizarán dos índices que dependerán de la calidad de la información obtenida. El primero, se refiere a la "tasa de descarte de condrictios", la cual corresponde a la razón entre la captura descartada y la captura total de condrictios. En el caso que se haya estimado el total de capturado de otras especies, se calcula la "tasa de descarte", la cual es calculada de igual forma que el anterior pero con respecto al total de individuos capturados. Ambas tasas, representan valores individuales para cada especie y representan su participación porcentual dentro de la captura (de condrictios y total) de cada pesquería.

5.2.1. PESQUERÍA ARTESANAL DEMERSAL: RAYA VOLANTÍN/CONGRIO DORADO

Durante los meses de mayo y junio de 2009, se realizaron 11 embarques a bordo de naves artesanales donde se monitorearon 12 de los 24 lances realizados. En la Tabla 40, se señalan las fechas de zarpes y recaladas así como los días fuera de puerto de cada una de ellas. Cabe señalar que se realizaron un total de 15 días embarcados en esta pesquería. Durante el año 2007, se realizaron 16 viajes de pesca con 40 lances evaluados.

En conjunto, entre los años 2007 y 2009, fue posible identificar un total de 4646 ejemplares de 30 especies, 19 el 2007 y 23 el 2009 compuestas por 14 tiburones, 4 rayas y 1 quimera; además 8 peces y 3 invertebrados. Cabe mencionar que en los lances monitoreados no se capturaron aves ni mamíferos marinos, sin embargo, se capturan tres especies de invertebrados. En la Tabla 41 se entrega la clasificación taxonómica de las especies capturadas.

El principal componente de la captura total, en número de individuos por categoría de Clase taxonómica y sin discriminar su intencionalidad de captura, son los condrictios (70%) y en menor medida, peces óseos (29%) e invertebrados (Fig. 20). Si separamos la captura total identificando la intencionalidad de captura (captura objetivo), observamos que el mayor porcentaje (58%) corresponde al conjunto de especies consideradas objetivo dentro de la

pesquería, es decir, 23% de congrio dorado y 35% al conjunto de raya volantín y raya espinosa (Fig. 21). La captura incidental (42%), de esta forma, se compone de condrictios (35%), peces óseos (6%) y en menor medida, invertebrados marinos (1%).

TABLA 40. Evaluación de la operación artesanal de raya volantín/congrio dorado durante las temporadas 2007 y 2009.

Id. Viaje	Id. embarcación	Fecha Zarpe	Fecha Recalada	Días fuera de puerto	Lances realizados
1	L/M 1	27-05-2009	29-05-2009	2	2
2	L/M 1	07-05-2009	08-05-2009	1	3
3	L/M 1	05-06-2009	07-06-2009	2	3
4	L/M 2	13-05-2009	14-05-2009	1	1
5	L/M 1	29-04-2009	30-04-2009	1	4
6	L/M 3	06-05-2009	07-05-2009	1	1
7	L/M 4	11-05-2009	13-05-2009	2	1
8	L/M 3	13-05-2009	15-05-2009	2	1
9	L/M 1	14-05-2009	15-05-2009	1	3
10	L/M 2	26-05-2009	27-05-2009	1	2
11	L/M 3	01-06-2009	02-06-2009	1	1



FIGURA 20. Composición de la captura total, en número de individuos por categoría de Clase taxonómica, en la pesquería artesanal de Raya volantín y Congrio dorado.

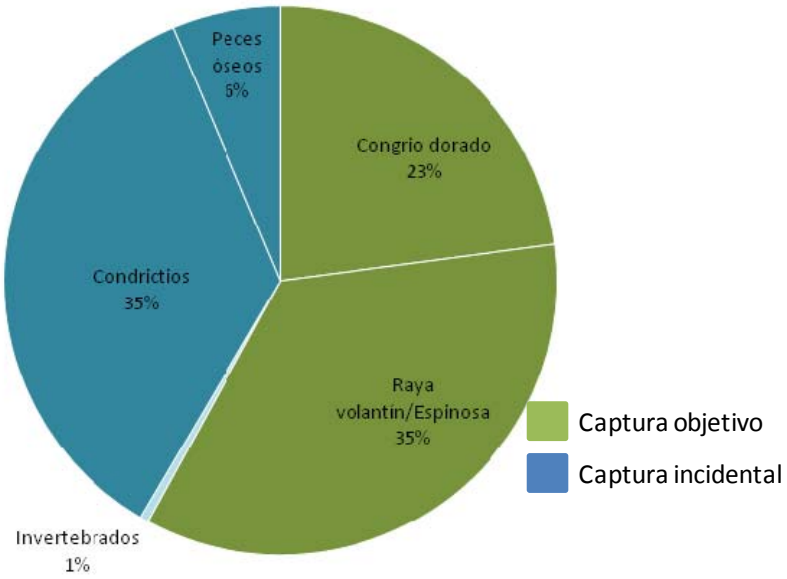


FIGURA 21: Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de Raya volantín y Congrio dorado.

Si analizamos a captura total de condrictios (Fig. 22 y 23), podemos reconocer que el 50% de corresponde a Raya volantín (*Z. chilensis*) y raya espinosa (*D. trachyderma*) desembarcadas enteras como principal especie dentro de la pesquería. Aunque un conjunto de 17 especies de tiburones, rayas y pejegallo, son capturadas incidentalmente y descartadas sin ningún aprovechamiento (45%).

Dos situaciones particulares se evidencian en esta pesquería como lo es la liberación, principalmente de raya volantín (*Z. chilensis*), donde los especímenes inferiores a 2 kg son devueltos vivos al mar debido a restricciones del poder comprador, situación que representa el 4% de la captura total. Además, aunque en menor medida (1%) en especímenes de raya espinosa (*D. trachyderma*) de gran tamaño (sobre 30 kg), se retienen únicamente sus aletas pectorales desechando el resto del cuerpo al mar.

TABLA 41: Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal demersal (raya volantín y congrio dorado).

Especie	Nombre común	Clase	Orden	Familia
Genypterus blacodes	Congrio dorado	Actinopterygii	Ophidiiformes	Ophidiidae
Helicolenus lengerichi	Chancharro	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Scorpaenidae
Merluccius gayi gayi	Merluza común	Actinopterygii	Gadiformes	Merlucciidae
Thyrsites atun	Sierra	Actinopterygii	Perciformes	Gempylidae
Macruronus magellanicus	Merluza de cola	Actinopterygii	Gadiformes	Merlucciidae
Pseudoxenomystax albecens	Congrio austral	Actinopterygii	Anguilliformes	Congridae
Ophichthus remiger	Anguila	Actinopterygii	Anguilliformes	Ophichthidae
Myxine glutinosa	Anguila babosa	Myxini	Myxiniformes	Myxinidae
Dosidicus gigas	Jibia	Cephalopoda	Teuthida	Ommastrephidae
Cancer sp	Jaiba	Malacostraca	Decapoda	Cancridae
Lithodes santolla	Centolla	Malacostraca	Decapoda	Lithodidae
Hexanchus griseus	Tiburón gris	Chondrichthyes	Hexanchiformes	Hexanchidae
Centroscyllium granulatum	Tollo negro raspa	Chondrichthyes	Squaliformes	Etmopteridae
Centroscyllium nigrum	Tollo negro peine	Chondrichthyes	Squaliformes	Etmopteridae
Etmopterus granulosus	Tollo lucero	Chondrichthyes	Squaliformes	Etmopteridae
Deania calcea	Tollo pajarito	Chondrichthyes	Squaliformes	Centrophoridae
Centroscymnus crepidater	Sapata negra	Chondrichthyes	Squaliformes	Somniosidae
Proscymnodon macracanthus	Sapata espinuda	Chondrichthyes	Squaliformes	Somniosidae
Squalus acanthias	Tollo de cachos	Chondrichthyes	Squaliformes	Squalidae
Apristurus brunneus	Pejegato café	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Scyliorhinidae
Bythaelurus canescens	Gata café	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Scyliorhinidae
Schroederichthys bivius	Pintarroja del sur	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Scyliorhinidae
Galeorhinus galeus	Tollo cazón	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Triakidae
Mustelus mento	Tollo fino	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Triakidae
Prionace glauca	Azulejo	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Carcharhinidae
Dipturus trachyderma	Raya espinosa	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Zearaja chilensis	Raya volantín	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Bathyraja albomaculata	Raya de manchas blancas	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Bathyraja peruana	Raya peruana	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Callorhinchus callorhynchus	Pejegallo	Chondrichthyes	Chimaeriformes	Callorhinchidae

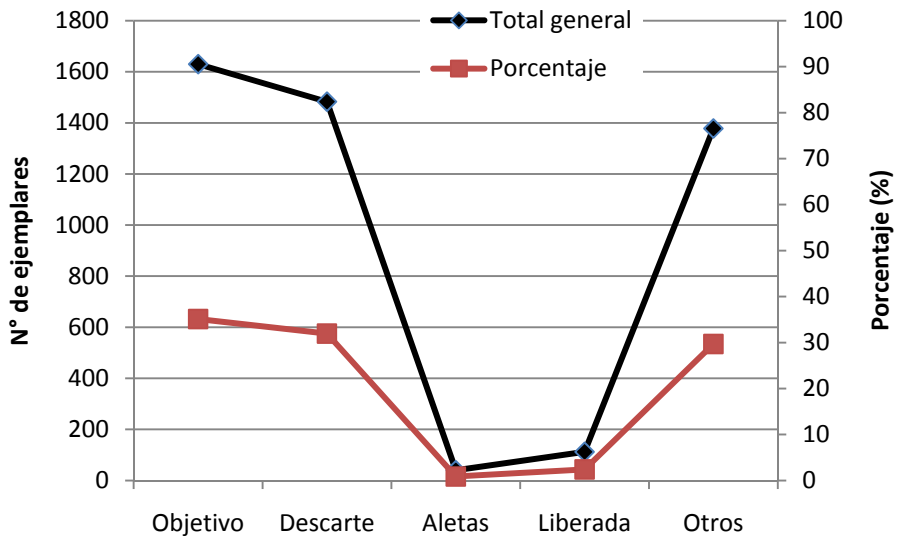


FIGURA 22: Número total de ejemplares de condrictios capturados y destino de la captura en la pesquería artesanal de Raya volantín y Congrio dorado.

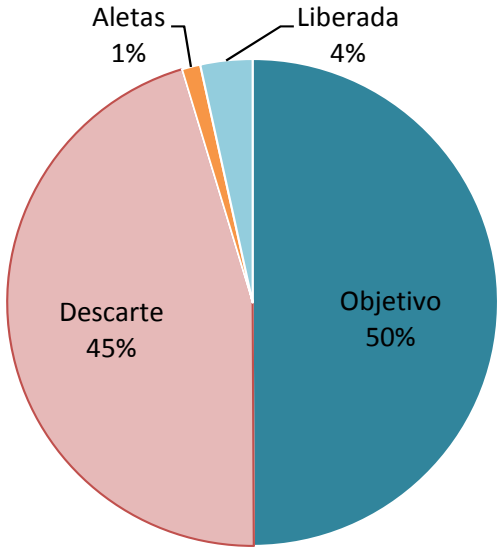


FIGURA 23: Captura total de tiburones y destino de la captura en la pesquería artesanal de raya volantín y congrio dorado.

Respecto a la captura de tiburones (Fig. 24), cerca del 50% de la captura corresponde a raya volantín (*Z. chilensis*), especie objetivo de esta pesquería. Las especies *B. canescens* (gata café) y *C. granulatum* (tollo negro raspa) son las especies más frecuentes dentro de la captura incidental, las que en conjunto representan el 28% de la captura total de condrictios; en menor participación, se observan seis especies que componen el 21% (*C. nigrum, D. calcea, S. bivius, S. acanthias, B. albomaculata*); mientras que el restante 1% se compone de 9 especies (*A. brunneus, B. peruana, C. callorhynchus, C. crepidater, E. granulosus, G. galeus, H. griseus, M. mento, P. glauca y P. macracanthus*). Cabe destacar la poca frecuencia de captura de la raya espinosa (D. trachyderma) la cual aunque se encuentre levemente representada en la captura en número (4%), representa los mayores valores en la captura en peso.

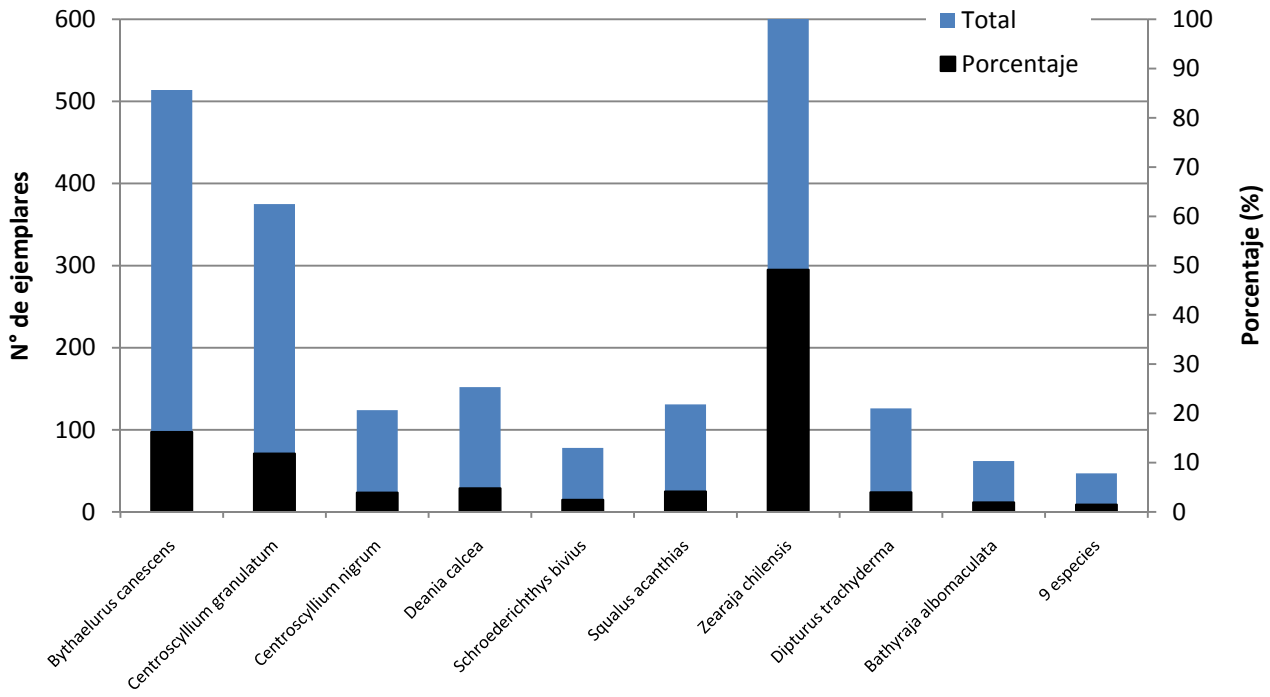


FIGURA 24: Principales especies de tiburones capturadas por la pesquería de raya volantín y congrio dorado

De igual forma, pero desde el punto de vista de la captura objetivo, el 13,79% de los especímenes de raya volantín son objeto de “High-Grading”. En la raya espinosa este valor en bastante inferior (2,15%) debido a la selección indirecta de tallas debido al descarte en ejemplares de gran tamaño. En la Tabla 42, se encuentran los valores de “High-Grading” para cada *taxa* capturado dentro de esta pesquería.

Respecto la cuantificación del descarte en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura a las especies Raya volantín y Congrio dorado como especie objetivo, se observa una tasa de descarte del 41,22% y 50,08%, respecto a la captura total y de condrictios respectivamente.

TABLA 42. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal demersal de Raya volantín y Congrio Dorado.* valores no incorporados en la tasa de descarte de condrictios.

Especie	Captura total		Captura retenida		Captura descartada		High-grading (retenida/descarte)	Tasa de descarte condrictios	Tasa de descarte total
	N° individuos	%	N° individuos	%	N° individuos	%			
Apristurus brunneus	1	0	0	0	1	100	0	0,031	0,022
Bathyraja albomaculata	62	1	0	0	62	100	0	1,899	1,334
Bathyraja peruana	12	0	0	0	12	100	0	0,368	0,258
Bythaelurus canescens	514	11	0	0	514	100	0	15,743	11,063
Callorhinchus callorhynchus	12	0	0	0	12	100	0	0,368	0,258
Centroscyllium granulatum	375	8	0	0	375	100	0	11,485	8,071
Centroscyllium nigrum	124	3	0	0	124	100	0	3,798	2,669
Centroscymnus crepidater	4	0	0	0	4	100	0	0,123	0,086
Deania calcea	152	3	0	0	152	100	0	4,655	3,272
Dipturus trachyderma	126	3	86	68	40	32	2,15	1,225	0,861
Etmopterus granulosus	4	0	0	0	4	100	0	0,123	0,086
Galeorhinus galeus	1	0	0	0	1	100	0	0,031	0,022
Hexanchus griseus	4	0	0	0	4	100	0	0,123	0,086
Mustelus mento	7	0	0	0	7	100	0	0,214	0,151
Prionace glauca	1	0	0	0	1	100	0	0,031	0,022
Proscymnodon macracanthus	1	0	0	0	1	100	0	0,031	0,022
Schroederichthys bivius	78	2	0	0	78	100	0	2,389	1,679
Squalus acanthias	131	3	0	0	131	100	0	4,012	2,820
Zearaja chilensis	1656	36	1544	93	112	7	13,79	3,430	2,411
Invertebrados (3 spp)	23	0	5	22	18	78	0,28	*	0,387
Peces óseos (8 spp)	1358	29	1096	81	262	19	4,18	*	5,639
	4646		**1635**		**1653**			**50,077**	**41,218**

Pesquería artesanal demersal: Merluza Austral

Se realizaron 8 embarques durante los meses de marzo, abril y junio a bordo de embarcaciones artesanales. Se monitorearon 32 lances. En la Tabla 43, se señalan las fechas de zarpes y recaladas.

TABLA 43: Evaluación de la operación de pesca artesanal de merluza austral durante la temporada 2010.

Id. Viaje	Id. embarcación	Fecha Zarpe	Fecha Recalada	Días fuera de puerto	Lances realizados
1	L/M 1	24-03-2010	25-03-2010	1	3
2	L/M 1	29-03-2010	30-03-2010	1	3
3	L/M 1	22-04-2010	13-04-2009	2	3
4	L/M 2	08-06-2010	09-06-2010	1	1
5	L/M 2	12-06-2010	13-06-2010	1	1
6	L/M 3	11-06-2010	12-06-2010	1	1
7	L/M 4	09-06-2010	10-06-2010	2	1
8	L/M 5	10-06-2010	11-06-2010	1	1

En total en los lances observados se pudo identificar 127 condrictios representados por 121 ejemplares del tollo de cachos (*Squalus acanthias*) y 6 pintarrojas del sur (*Schroederichthys bivius*). El análisis de la captura incidental de condrictios para la pesquería de merluza austral en el presente proyecto permitió la identificación de dos especies: *Squalus acanthias* y *Schroederichthys bivius*, las cuales pueden ser agrupadas junto a especies como *Zearaja chilensis*, *Callorhynchus callorhinchus* y *Etmopterus granulosus*, observadas en proyectos anteriores.

Si bien es cierto, la pesquería demersal de merluza austral es la que presentaría menor riqueza específica del *bycatch* de condrictios, el número de ejemplares capturados de las especies

mencionadas anteriormente puede ser importante. Debido a lo acotado de los muestreos y la finalidad del proyecto, no se puede hacer un análisis cuantitativo que involucre la estacionalidad y sus variaciones respecto de los volúmenes de captura. Sin embargo, queda registrada la interacción con especies que constituyen descarte facultativo, tales como *Z. chilensis* o *C. callorhinchus*. Esto resulta importante porque estas especies pueden ser retenidas a bordo para ser comercializadas, por lo que no siempre son parte del *bycatch* y pueden ser, eventualmente reportadas en puerto. La atención debe centrarse en especies como *S. bivius* o *E. granulosus*, que muchas veces constituyen la mayor parte del *bycatch* y no son declaradas por no ser parte del desembarque, con lo que se hace difícil evaluar el volumen de capturas efectivo que ocurre en estas pesquerías a lo largo de la zona austral del país. Sin embargo, cabe señalar que según la información recopilada en terreno en distintas instancias, la fauna acompañante en algunos casos puede llegar a ser mayor en número de ejemplares que la propia especie objetivo.

En el presente estudio, del total de lances observados, se pudo comprobar que el 65,2% de la captura total correspondió a condrictios, mientras que el sólo 34,8% correspondió a la captura de merluza austral (Fig. 25). Por otra parte, al analizar la captura desde el nivel taxonómico de especie, podemos observar que el 63,4% de la captura total correspondió a *Squalus acanthias* y el 1,4% correspondió a *Schroederichthys bivius*.

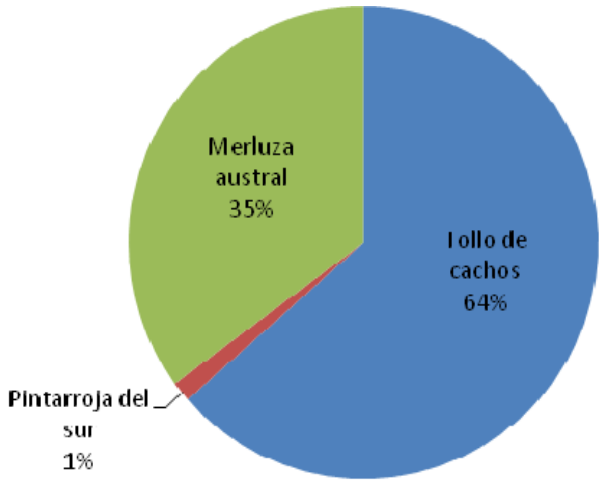


FIGURA 25: Composición porcentual de las capturas monitoreadas en la pesquería de merluza austral.

Las observaciones en los puntos de desembarque y a bordo de las embarcaciones durante las faenas de pesca, permiten señalar que la minoría de los ejemplares de *Squalus acanthias* capturados son liberados vivos, mientras que la gran mayoría son utilizados por su tronco, el cual es comercializado posteriormente por su carne.

El hecho de que la pesquería de merluza austral esté permitida prácticamente todo el año, ha hecho disminuir la presión de pesca directa sobre tollo de cachos; es decir, resulta más rentable dirigir el esfuerzo pesquero hacia merluza austral, ya que esta pesquería presenta una alta interacción con tollo de cachos, el cual es finalmente aprovechado sin ser necesariamente la especie objetivo.

El caso de la pintarroja del sur, es diferente: esta especie es capturada siempre como fauna incidental y descartada, ya que no representa valor comercial o de otro tipo. Los ejemplares capturados no son utilizables ni como carnada ni para aleteo, por lo que son parte del descarte. El número de individuos que pueden ser capturados en esta y otras pesquerías no es registrado en estadísticas pesqueras, aunque mediante la observación de los lances de pesca se puede destacar que esta especie es un miembro frecuente de la captura incidental de peces cartilaginosos en pesquerías demersales. Los volúmenes de captura de esta especie endémica para la zona austral de Sudamérica, siguen siendo desconocidos hasta la fecha. Sin embargo, se espera poder estimar los niveles de captura mediante la observación a bordo por parte de muestreadores entrenados y mediante la aplicación del modelo propuesto en el presente proyecto de investigación. Cabe señalar que la biología de esta especie, así como sus hábitos alimentarios, demografía y límites poblacionales no han sido estudiados en profundidad, por lo que sólo se puede tener una idea de su susceptibilidad a ser capturados, pero no de su estado de conservación poblacional.

5.2.2. PESQUERÍA ARTESANAL DE MARRAJO (*Isurus oxyrinchus*)

Durante la temporada de pesca, entre enero y marzo de 2010, se realizaron 26 embarques a bordo de embarcaciones artesanales de la flota palangrera dedicada a la captura del tiburón marrajo, en la Región de Atacama puerto base Caldera, donde se monitorearon un total de 64 lances (Tabla 44).

TABLA 44: Evaluación de la operación de la pesquería artesanal marrajo durante la temporada 2010.

Id. Viaje	Id. embarcación	Fecha Zarpe	Fecha Recalada	Días fuera de puerto	Lances realizados
1	L/M 6	28-01-2010	28-01-2010	0	1
2	L/M 4	28-01-2010	28-01-2010	0	1
3	L/M 3	28-01-2010	28-01-2010	0	2
4	L/M 3	29-01-2010	29-01-2010	0	2
5	L/M 4	29-01-2010	29-01-2010	0	1
6	L/M 5	29-01-2010	29-01-2010	0	2
7	L/M 6	30-01-2010	30-01-2010	0	1
8	L/M 3	30-01-2010	30-01-2010	0	1
9	L/M 4	30-01-2010	30-01-2010	0	1
10	L/M 4	02-02-2010	02-02-2010	0	1
11	L/M 3	02-02-2010	02-02-2010	0	1
12	L/M 4	03-02-2010	03-02-2010	0	1
13	L/M 3	03-02-2010	03-02-2010	0	2
14	L/M 3	04-02-2010	04-02-2010	0	1
15	L/M 6	05-02-2010	05-02-2010	0	1
16	L/M 4	05-02-2010	05-02-2010	0	1
17	L/M 3	05-02-2010	05-02-2010	0	1
18	L/M 1	05-01-2010	12-02-2010	38	10
19	L/M 4	06-02-2010	06-02-2010	0	1
20	L/M 4	10-02-2010	10-02-2010	0	1
21	L/M 4	11-02-2010	11-02-2010	0	1
22	L/M 4	12-02-2010	12-02-2010	0	1
23	L/M 4	13-02-2010	13-02-2010	0	1
24	L/M 1	14-02-2010	17-02-2010	3	8
25	L/M 2	16-02-2010	17-02-2010	1	2
26	L/M 4	16-02-2010	17-02-2010	1	1

Con esta información fue posible identificar un total de 968 ejemplares de 3 especies compuestas por 2 tiburones y una raya. En esta pesquería no se observó la captura de aves, peces óseos o invertebrados, siendo por ello su principal objetivo la captura de peces cartilaginosos. El principal componente de la captura total, en número de individuos por categoría de Clase taxonómica y sin discriminar su intencionalidad de captura, son los peces cartilaginosos los que representan el 100% de la captura. Si separamos la captura total identificando la intencionalidad de captura (captura objetivo), observamos que el mayor porcentaje (73%) corresponde al conjunto de especies consideradas objetivo dentro de la pesquería, es decir, 42% de tiburón marrajo, 31% de azulejo (Fig. 26) y la captura incidental (27%), compuesta únicamente por condrictios.

La captura total de condrictios es de un 100%, de la cual se observa que menos de un 10 % de los individuos son descartados o liberados (Fig. 27) y un 73% corresponde a la captura objetivo (Fig. 28). En el caso del aleteo (18%), el individuo es subido a la embarcación para extraer sus aletas y posteriormente eliminar el cuerpo al mar, pocos casos fueron observados en el que el tiburón fuese llevado a tierra para ambos objetivos.

La especie descartada en esta pesquería es principalmente el tiburón azulejo *Prionace glauca*, donde debido al bajo comercial de la carne y al poco interés manifiesto para su consumo, limita las cantidades desembarcadas a pesar de haber un alto consumo en los mercados locales asociados a los puertos de desembarque. El aprovechamiento parcial de la captura, se evidencia en esta especie, donde a individuos de tallas grandes (sobre 1,2 m LT) se les retienen únicamente las aletas descartando el cuerpo al mar; mientras que tallas inferiores son liberadas vivas al mar.

En el caso de la pesquería artesanal de marrajo, se observa una tasa de descarte de condrictios de 2,38% respecto a la captura total (Tabla 45). Debido a que no se capturan peces óseos en esta pesquería, la tasa de descarte se expresa respecto a la captura total.

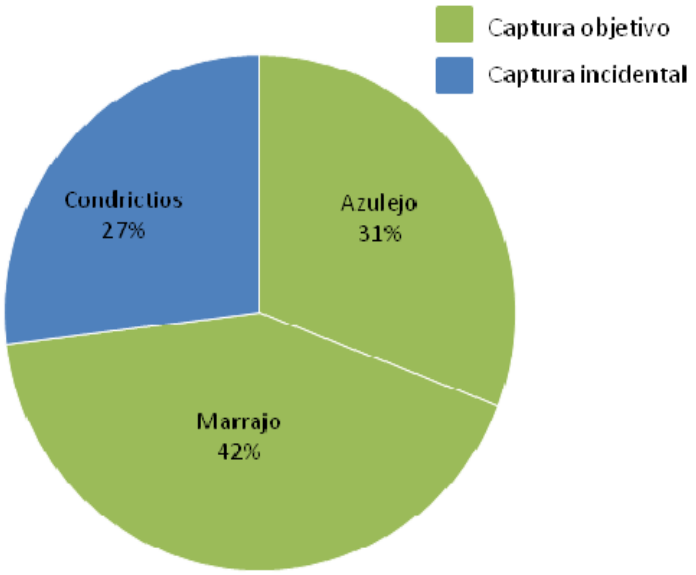


FIGURA 26: Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de marrajo.

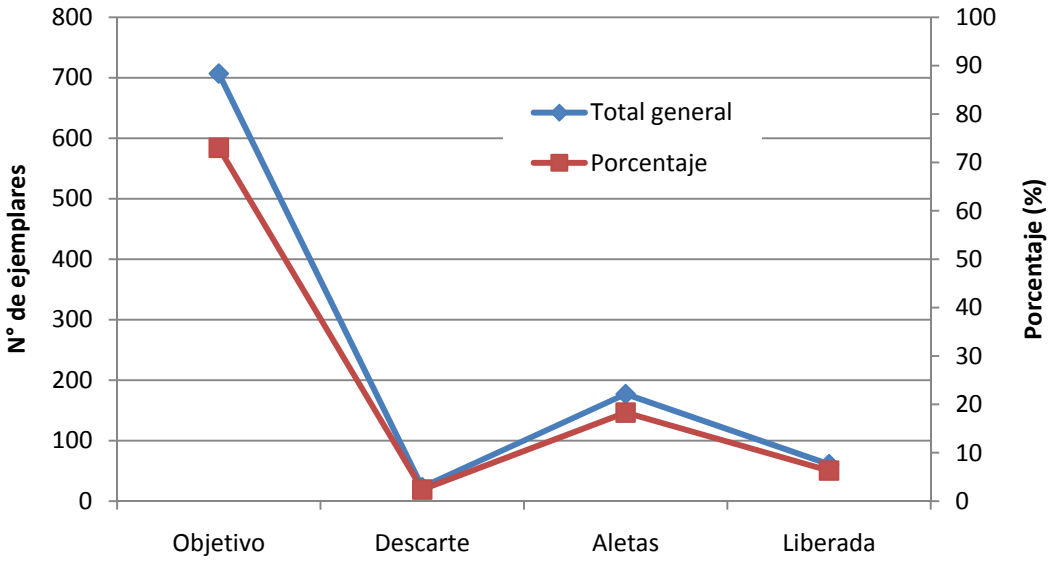


FIGURA 27: Número total de ejemplares de condrictios capturados y destino de la captura en la pesquería artesanal de marrajo.

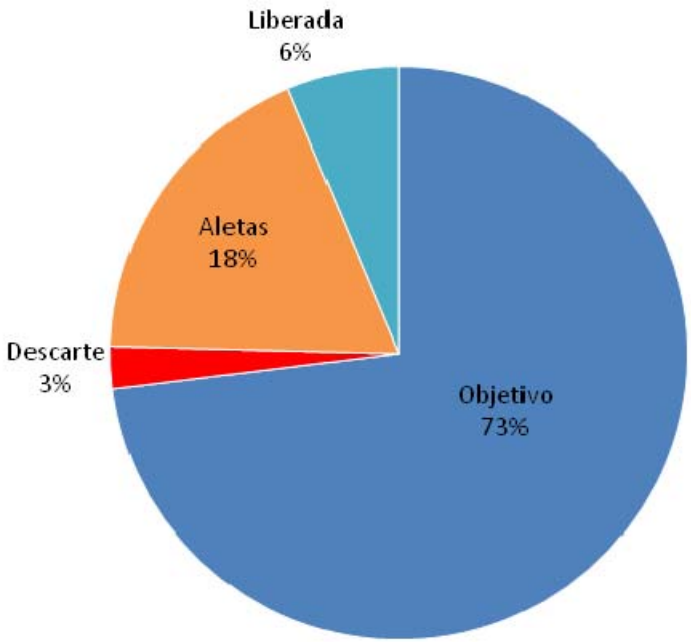


FIGURA 28: Captura total de tiburones y destino de la captura en la pesquería artesanal de marrajo.

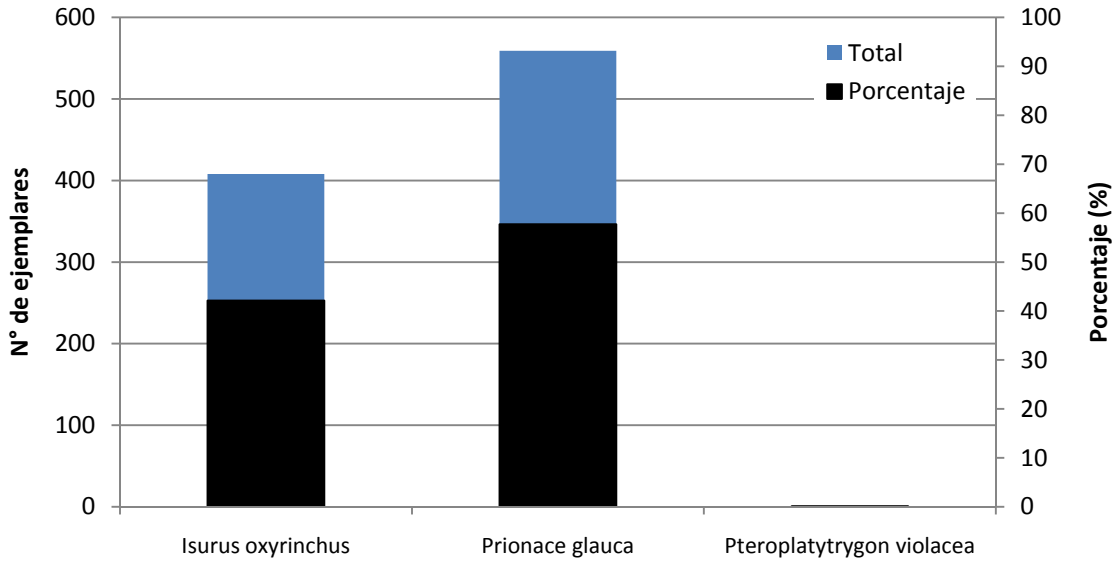


FIGURA 29: Principales especies de tiburones capturadas por la pesquería artesanal de marrajo.

TABLA 45. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal de marrajo (*Isurus oxyrinchus*).

Especie	Captura total		Captura retenida		Captura descartada		High-grading (retenida/descarte)	Tasa de descarte condrictios	Tasa de descarte total
	N° individuos	%	N° individuos	%	N° individuos	%			
Isurus oxyrinchus	408	42	408	100	0	0	0,0	0,00	0,00
Prionace glauca	559	58	299	53	22	4	13,591	2,273	2,273
Pteroplatytrygon violacea	1	0	0	0	1	100	0,0	0,103	0,103
	968		**707**		**23**			**2,376**	**2,376**

5.2.3. PESQUERÍA ARTESANAL DE ARRASTRE DE CRUSTÁCEOS DEMERSALES

Durante la temporada de pesca, entre julio y noviembre de 2009, se observaron 458 lances en faenas de pesca comercial de camarón nylon, langostino amarillo y colorado, en la Región de Coquimbo; donde únicamente en 19 de estos lances, se evidenció la captura de peces cartilaginosos (Tabla 46)

TABLA 46: Evaluación de la operación de la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos durante la temporada 2009.

Id. embarcación	Especie objetivo	Días fuera de puerto	Lances realizados	Lances condrictios
L/M 1	Langostinos	11	89	10
L/M 2	Langostinos	26	164	2
L/M 3	Camarón nylon	19	87	4
L/M 4	Camarón nylon	12	118	3

Respecto a los lances evaluados donde se evidencia la captura de al menos una especie de pez cartilaginoso, fue posible identificar un total de 4547 individuos en 19 especies de invertebrados marinos, peces óseos y cartilaginosos (Tabla 47). El principal componente de la captura total, en número de individuos por categoría de Clase taxonómica y sin discriminar su intencionalidad de captura, son los invertebrados marinos los que representan el 83% de la captura total (Fig. 30).

Si separamos la captura total identificando la intencionalidad de captura (captura objetivo), observamos que el mayor porcentaje (61%) corresponde a las dos especies de langostinos (colorado y amarillo) seguido por el camarón nylon (22%), conjunto de especies consideradas objetivo dentro de la pesquería (Fig. 31). La captura incidental (17%), se compone de peces cartilaginosos (10%), peces óseos (6%) y en menor medida, otros invertebrados marinos (1%); se observa además el aprovechamiento de la Merluza común como especie de interés comercial dentro de la captura incidental de esta pesquería (4% respecto a la captura total).

TABLA 47: Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos.

Especie	Nombre común	Clase	Orden	Familia
Aculeola nigra	Tollo negro	Chondrichthyes	Squaliformes	Dalatiidae
Bathyraja multispinis	Raya aserrada	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Heterocarpus reedi	Camarón nylon	Malacostraca	Decapoda	Pandaloidea
Cancer porteri	Jaiba limón	Malacostraca	Decapoda	Atelecyclidae
Centroscyllium granulatum	Tollo negro raspa	Chondrichthyes	Squaliformes	Dalatiidae
Centroscyllium nigrum	Tollo negro peine	Chondrichthyes	Squaliformes	Dalatiidae
Coelorhynchus aconcagua	Granadero narigón	Actinopterygii	Gadiformes	Macrouridae
Coelorhynchus chilensis	Granadero azul	Actinopterygii	Gadiformes	Macrouridae
Dipturus trachyderma	Raya espinosa	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Discopyge tschudii	Raya eléctrica	Chondrichthyes	Torpediniformes	Narcinidae
Dosidicus gigas	Jibia	Cephalopoda	Teuthidae	Astacoidea
Epigonus crassicaudus	Besugo	Actinopterygii	Perciformes	Epigonidae
Hepatus chiliensis	Jaiba puñete	Malacostraca	Decapoda	Calappidae
Hippoglossina macrops	Lenguado de ojo grande	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Paralichthyidae
Heterocarpus reedi	Langostino amarillo	Malacostraca	Decapoda	Galatheidae
Pleuroncodes monodon	Langostino colorado	Malacostraca	Decapoda	Galatheidae
Merluccius gayi	Merluza común	Actinopterygii	Gadiformes	Moridae
Nezumia pulchella	Granadero pulgar	Actinopterygii	Gadiformes	Macrouridae
Zearaja chilensis	Raya volantín	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae

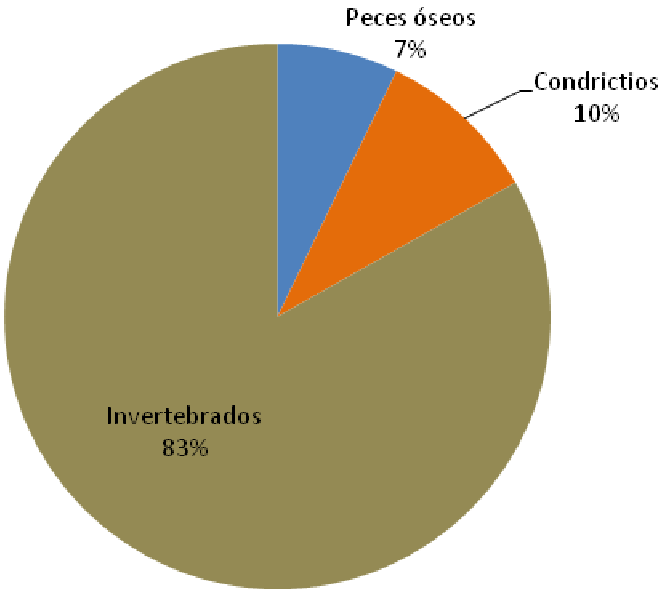


FIGURA 30: Composición de la captura total, en número de individuos por categoría de Clase taxonómica, en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos.

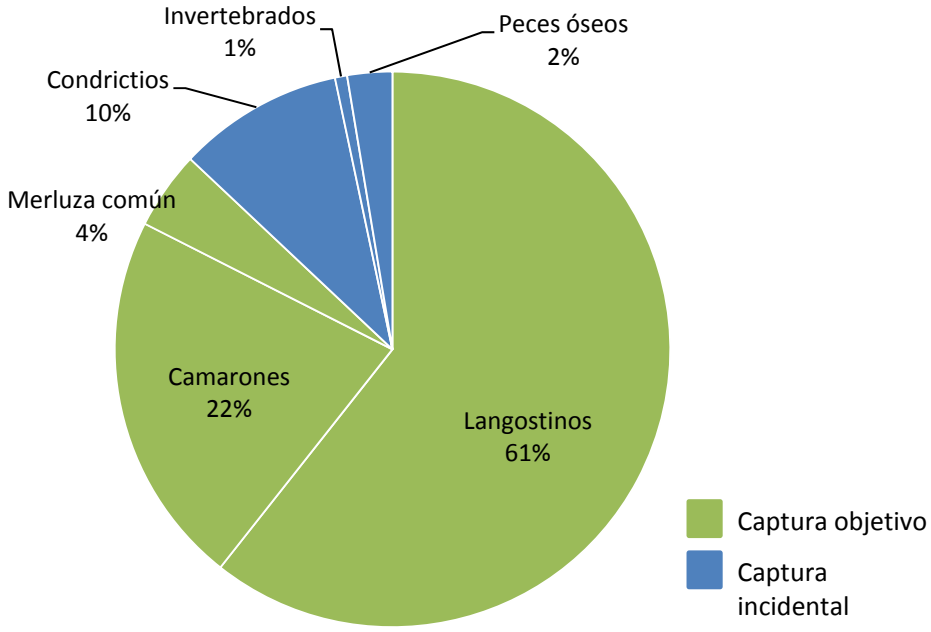


FIGURA 31: Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos.

Si analizamos a captura total de peces cartilaginosos podemos observar el 100% de las especies capturadas es descartada sin ningún aprovechamiento. Dentro del conjunto de especies capturadas (Fig. 32), el 50% de corresponde al tollo negro (*A. nigra*) y en menor medida al conjunto de tollos negros del género *Centroscyllium* (41%). Las otras especies, no alcanzan una participación porcentual significativa dentro de las capturas de esta pesquería.

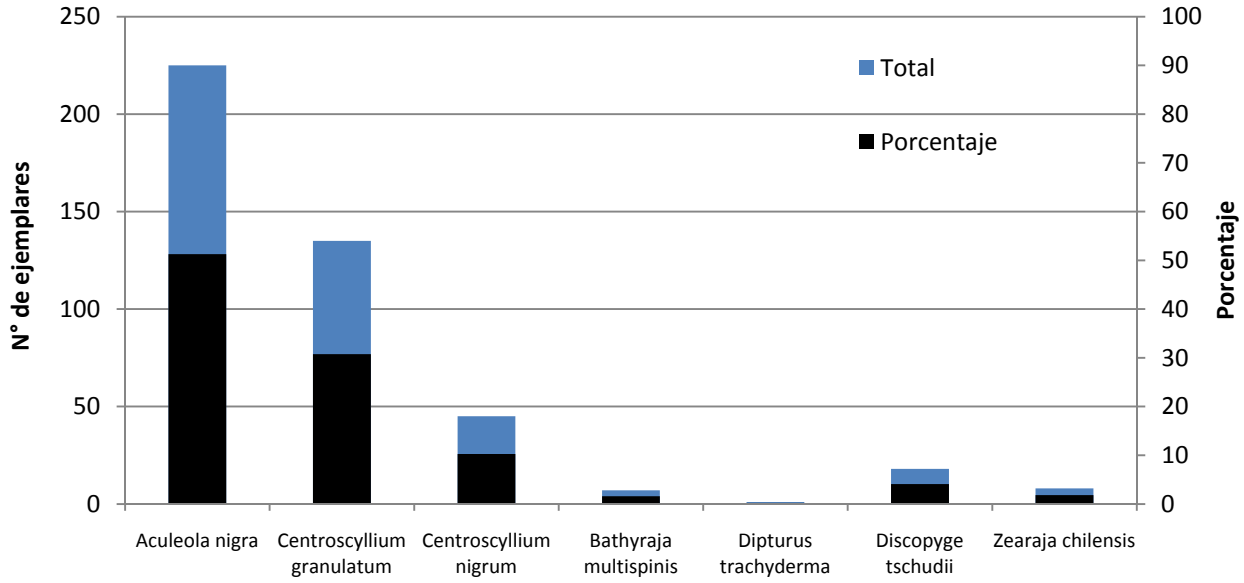


FIGURA 32: Principales especies de tiburones capturadas en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos.

Respecto la cuantificación del descarte en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos, se evidencia un 100% de descarte (Tabla 48) en los peces cartilaginosos capturados incidentalmente, aunque esta tasa es bastante inferior al contrastarla con la captura total (9,7%), esto debido a los grandes volúmenes de captura del conjunto de especies objetivo.

TABLA 48. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos.* valores no incorporados en la tasa de descarte de condrictios.

Especie	Captura total		Captura retenida		Captura descartada		High-grading (retenida/descarte)	Tasa de descarte condrictios	Tasa de descarte total
	N° individuos	%	N° individuos	%	N° individuos	%			
Aculeola nigra	225	5	0	0	225	100	0	51,253	4,948
Bathyraja multispinis	7	0	0	0	7	100	0	1,595	0,154
Centroscyllium granulatum	135	3	0	0	135	100	0	30,752	2,969
Centroscyllium nigrum	45	1	0	0	45	100	0	10,251	0,990
Dipturus trachyderma	1	0	0	0	1	100	0	0,228	0,022
Discopyge tschudii	18	0	0	0	18	100	0	4,100	0,396
Zearaja chilensis	8	0	0	0	8	100	0	1,822	0,176
Invertebrados (5 spp)	3782	83	3750	99	32	1	117	*	0,704
Peces óseos (7 spp)	326	7	207	63	119	37	1,74	*	2,617
	4547		**3957**		**590**			**100**	**9,655**

5.2.4. PESQUERÍA ARTESANAL DE BACALAO DE PROFUNDIDAD

Durante los meses comprendidos entre junio y diciembre de 2009 se realizaron 3 embarques a bordo de embarcaciones artesanales de la flota palangrera del bacalao de profundidad, en la Región de Los Ríos, donde se monitorearon un total de 59 lances (Tabla 49)

TABLA 49: Evaluación de la operación de la pesquería artesanal del bacalao de profundidad durante las temporadas 2009 y 2010.

Id. Viaje	Nombre embarcación	Fecha Zarpe	Fecha Recalada	Días fuera de puerto	Lances realizados	Puerto
1	L/M 1	18-06-2009	02-07-2009	15	17	Valdivia
2	L/M 2	15-10-2009	05-11-2009	22	26	Valdivia
3	L/M 3	12-11-2009	29-11-2009	18	17	Valdivia

Del total de lances monitoreados frente a la costa de Valdivia fue posible identificar 2571 ejemplares de 25 especies diferentes (Tabla 50), compuestas por 15 condrictios (8 tiburones, 6 rayas y 1 quimeras) que representan el 22% del total de la captura (Fig. 33); 4 especies de peces óseos, equivalentes al 76% de la captura, además de 6 especies de invertebrados (2%).

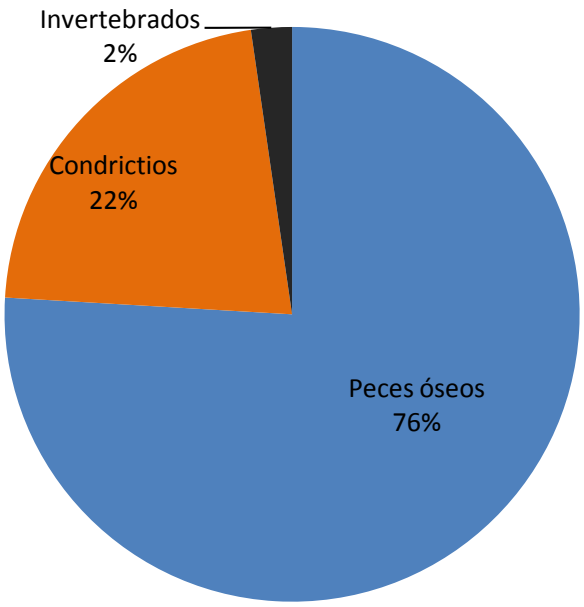


FIGURA 33: Composición de la captura total, en porcentaje por categoría de Clase taxonómica, de la pesquería artesanal de Bacalao de profundidad.

Al separar la captura total según la intencionalidad de captura (objetivo), podemos observar que la captura intencional de esta pesquería (Fig. 34) corresponde sólo al 16% del total. En tanto que, el mayor porcentaje corresponde al conjunto de especies consideradas captura incidental dentro de la pesquería, la cual se descompone en condrictios (22%), peces óseos (60%), donde el granadero grande y la Merluza azul se encuentran en igual proporción; seguido en menor medida de invertebrados (2%)

TABLA 50: Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal del bacalao de profundidad.

Especie	Nombre común	Clase	Orden	Familia
Bythaelurus canescens	Gata café	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Scyliorhinidae
Apristurus nasutus	Pejegato hocicón	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Scyliorhinidae
Zameus squamulosus	Gata terciopelo	Chondrichthyes	Squaliformes	Dalatiidae
Centroscyllium nigrum	Tollo negro peine	Chondrichthyes	Squaliformes	Dalatiidae
Centroscymnus crepidater	Sapata negra	Chondrichthyes	Squaliformes	Dalatiidae
Deania calcea	Tollo pajarito	Chondrichthyes	Squaliformes	Centrophoridae
Centroscyllium granulatum	Tollo negro raspa	Chondrichthyes	Squaliformes	Dalatiidae
Etmopterus granulosus	Tollo lucero	Chondrichthyes	Squaliformes	Etmopteridae
Etmopterus unicolor	Tollo lucero café	Chondrichthyes	Squaliformes	Etmopteridae
Amblyraja frerichsi	Raya de hondura	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Rajella sadowskii	Raya morada	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Bathyraja albomaculata	Raya de manchas blancas	Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae
Bathyraja griseocauda	Raya austral	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhynchobatidae
Bathyraja schroederi	Raya de boca blanca	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhynchobatidae
Bathyraja multispinis	Raya espinosa	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhynchobatidae
Hydrolagus melanophasma	Quimera negra	Chondrichthyes	Chimaeriformes	Chimaeridae
Antimora rostrata	Merluza azul	Actinopterygii	Gadiformes	Moridae
Dissostichus eleginoides	Bacalao de profundidad	Actinopterygii	Perciformes	Nototheniidae
Macrurus holotrachys	Granadero grande	Actinopterygii	Gadiformes	Macrouridae
Genypterus blacodes	Congrio dorado	Actinopterygii	Ophidiiformes	Ophidiidae
1 sp	Actinia	Cnidiaria	Anthozoa	
1 sp	Almeja	Mollusca	Bivalvia	
Antipathes spp	Coral negro (2 especies)	Cnidiaria	Anthozoa	
4 spp	Estrellas de mar	Echinodermata	Asteroidea	
2 spp	Erizos de mar	Echinodermata	Echinoidea	
Lithodes santolla	Centolla	Malacostraca	Decapoda	Lithodidae

Por su parte, del total de condrictios capturados las especies que presentan una mayor frecuencia en la captura incidental (Fig. 35) son *Etmopterus granulosus* (Tollo lucero), *Bythaelurus canescens* (Gata café), los que en conjunto representan el 52% de la captura total de peces cartilaginososcondrictios. Con menor frecuencia es posible observar *Centroscyllium granulatum, Bathyraja griseocauda, Amblyraja frerichsi, Centroscyllium nigrum, Bathyraja*

albomaculata. El 10% restante lo componen *Deania calcea*, *Bathyraja schroderii*, *Zameus squamulosus*, *Centroscymnus crepidater*, *Hydrolagus macrophthalmus*, *Bathyraja multispinis*, *Rajella sadowskii*, *Hydrolagus melanophasma*, *Etmopterus unicolor* y *Apristurus nasutus.*

En la pesquería artesanal del bacalao de profundidad desarrollada en la zona frente a Valdivia, la cual fue monitoreada para la elaboración del presente informe, a diferencia de la desarrollada en otras áreas de nuestra costa, el 100% del total de condrictios capturados incidentalmente como fauna acompañante de la pesquería del bacalao tienen como destino el descarte.

En el caso de la pesquería artesanal que captura Bacalao de profundidad como especie objetivo, se observa una tasa de descarte del 100% y 83,7% (Tabla 51), respecto a la captura de condrictios y total respectivamente.

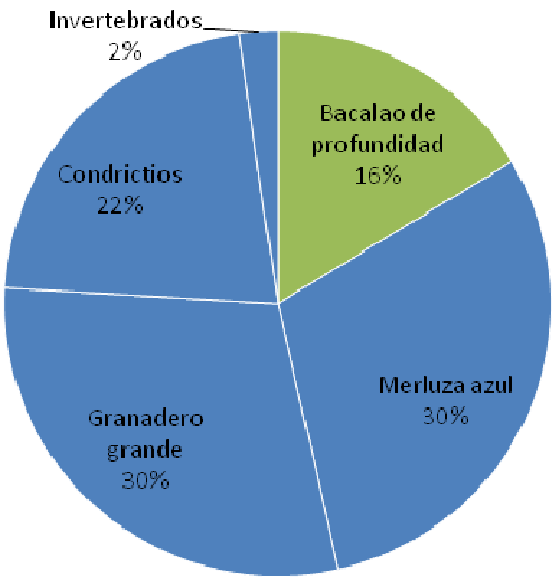


FIGURA 34: Composición de la captura, en número de individuos, en la pesquería artesanal de Bacalao de profundidad.

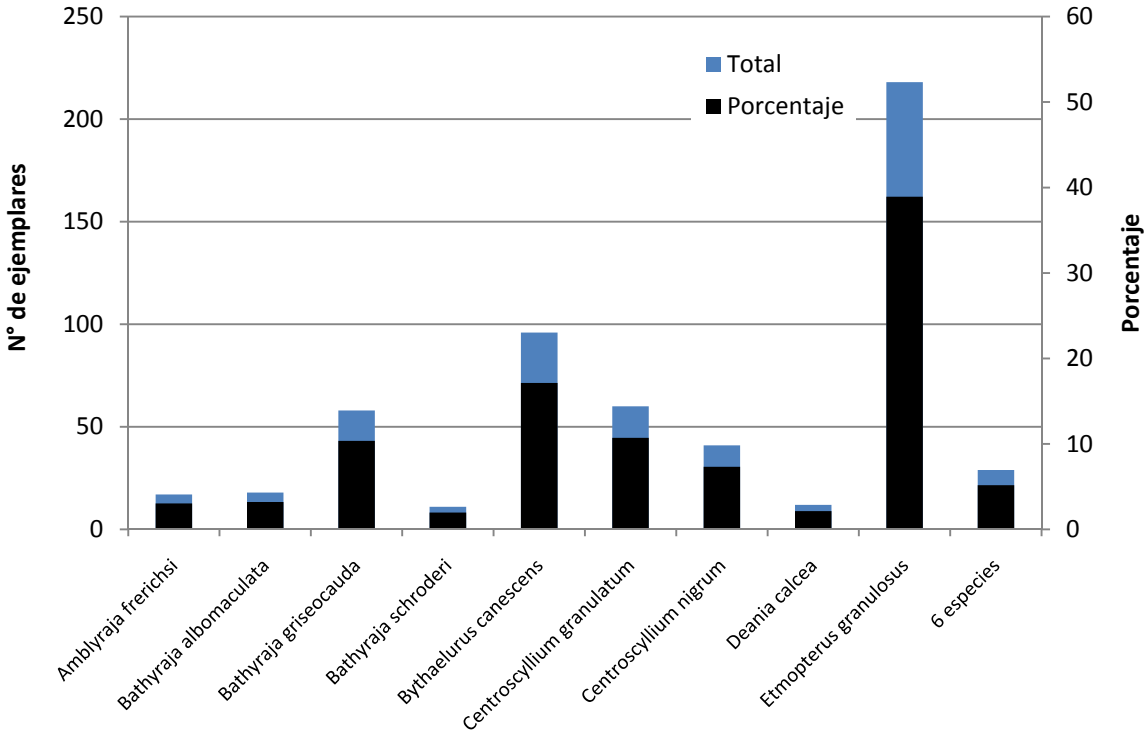


FIGURA 35: Principales especies de tiburones capturadas por la pesquería de en la pesquería artesanal de Bacalao de profundidad.

TABLA 51. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal demersal de Bacalao de profundidad.* valores no incorporados en la tasa de descarte de condrictios.

Especie	Captura total		Captura retenida		Captura descartada		High-grading (retenida/descarte)	Tasa de descarte condrictios	Tasa de descarte total
	N° individuos	%	N° individuos	%	N° individuos	%			
Amblyraja frerichsi	17	1	0	0	17	100	0	3,036	0,661
Apristurus nasutus	2	0	0	0	2	100	0	0,357	0,078
Bathyraja albomaculata	18	1	0	0	18	100	0	3,214	0,700
Bathyraja griseocauda	58	2	0	0	58	100	0	10,357	2,256
Bathyraja schroderi	11	0	0	0	11	100	0	1,964	0,428
Bathyraja multispinis	4	0	0	0	4	100	0	0,714	0,156
Bythaelurus canescens	96	4	0	0	96	100	0	17,143	3,734
Centroscyllium granulatum	60	2	0	0	60	100	0	10,714	2,334
Centroscyllium nigrum	41	2	0	0	41	100	0	7,321	1,595
Centroscymnus crepidater	6	0	0	0	6	100	0	1,071	0,233
Deania calcea	12	0	0	0	12	100	0	2,143	0,467
Etmopterus granulosus	218	8	0	0	218	100	0	38,929	8,479
Hydrolagus melanophasma	7	0	0	0	7	100	0	1,250	0,272
Rajella sadowskii	2	0	0	0	2	100	0	0,357	0,078
Zameus squamulosus	8	0	0	0	8	100	0	1,429	0,311
Invertebrados (6 spp)	59	2	0	0	59	100	0	*	2,295
Peces óseos (4 spp)	1952	76	416	21	1533	79	0,27	*	59,627
	2571		**416**		**2152**			**100**	**83,703**

5.2.6. PESQUERÍA ARTESANAL REDERA COSTERA (PARC)

Con respecto a la composición faunística, los grupos mayores que concurrieron a lo largo de todos los lances evaluados fueron peces óseos, condrictios, crustáceos, mamíferos marinos, aves marinas y corales. De la Figura 36, se desprende que el mayor de los grupos taxonómicos capturados en cuanto a número de individuos, corresponde a los peces óseos (36%), seguidos por los peces cartilaginosos con un 31% en número y los crustáceos con un 10 %. En tanto en frecuencia de aparición en las pesquerías los grupos que mas concurrieron fueron en orden decreciente peces óseos (48%), peces cartilaginosos (37%) y crustáceos (10%) (Fig. 37). El número total de especies encontradas corresponde a 12 especies de condrictios, 21 de peces óseos, 6 de crustáceos, 4 aves marinas y 1 mamífero marino (Tabla 52).

TABLA 52: Clasificación taxonómica de las especies capturadas por la pesquería artesanal redera costera

Especie	Nombre común	Clase	Orden	Familia
Aplodactylus punctatus	Jerguilla	Actinopterygii	Perciformes	Aplodactylidae
Cheilodactylus variegatus	Bilagay	Actinopterygii	Perciformes	Cheilodactylidae
Brama australis	Reineta	Actinopterygii	Perciformes	Bramidae
Cilus gilberti	Corvina	Actinopterygii	Perciformes	Sciaenidae
Eliginops maclovinus	Róbalo	Actinopterygii	Perciformes	Eleginopsidae
Ethmidium maculatum	Machuelo	Actinopterygii	Clupeiformes	Clupeidae
Genypterus chilensis	Congrio colorado	Actinopterygii	Ophidiiformes	Ophidiidae
Merluccius gayi	Merluza común	Actinopterygii	Gadiformes	Merlucciidae
Isacia conceptionis	Cabinza	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae
Paralichthys microps	Lenguado de ojos chicos	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Paralichthyidae
Prolatilus jugularis	Blanquillo	Actinopterygii	Perciformes	Pinguipedidae
Pinguipes chilensis	Rollizo	Actinopterygii	Perciformes	Pinguipedidae
Sebastes capensis	Cabrilla	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Sebastidae
Seriolella violacea	Cojinoba del norte	Actinopterygii	Perciformes	Centrolophidae
Stromateus stellatus	Pampanito	Actinopterygii	Perciformes	Stromateidae
Stellifer minor	Mojarrilla	Actinopterygii	Perciformes	Sciaenidae
Trachurus murphy	Jurel	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae
Thyrsites atun	Sierra	Actinopterygii	Perciformes	Gempylidae

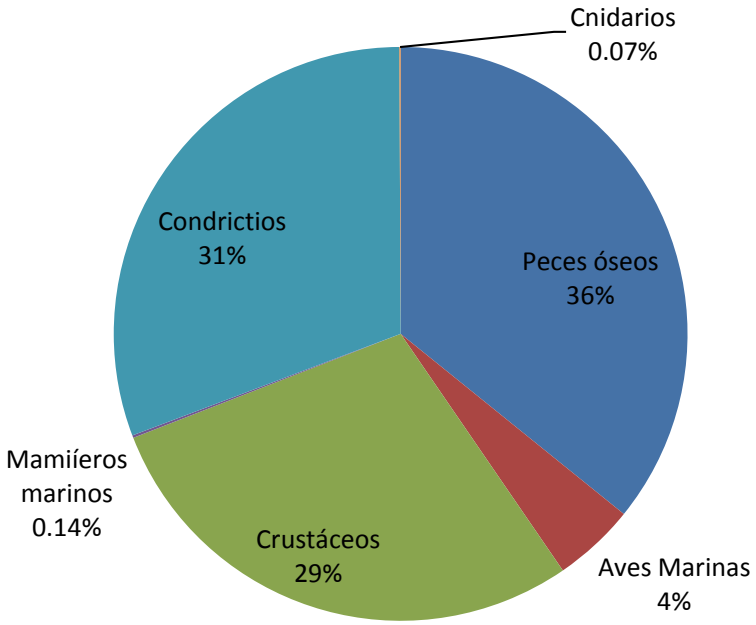


FIGURA 36. Porcentaje del número de la composición faunística en la red de enmalle

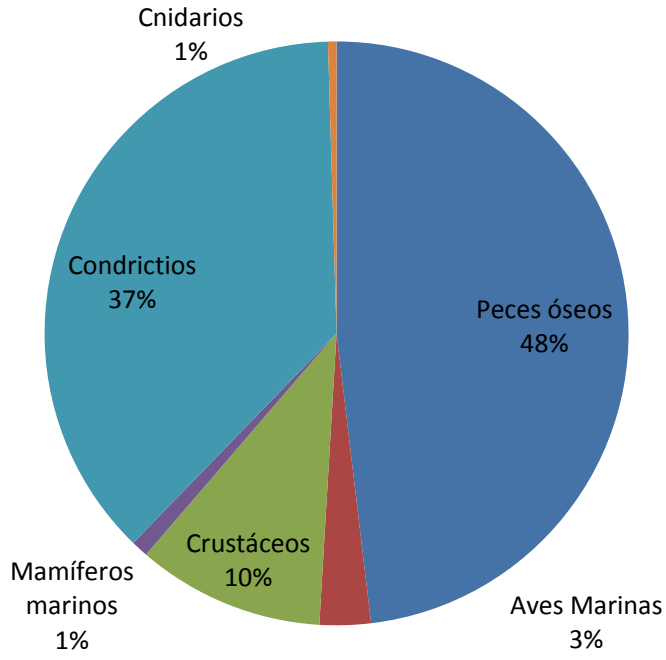


FIGURA 37. Porcentaje de frecuencia de la composición faunística que concurre en la red de enmalle.

TABLA 52: *Continuación*

Especie	Nombre común	Clase	Orden	Familia
Teleosteo sp 1.	Pez óseo	Actinopterygii		
Teleosteo sp 2.	Pez óseo	Actinopterygii		
Callorhinchus callorhynchus	Pejegallo	Chondrichthyes	Chimaeriformes	Callorhinchidae
Discopyge tschudii	Raya eléctrica	Chondrichthyes	Torpediniformes	Narcinidae
Mustelus mento	Tollo común	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Triakidae
Myliobatis chilensis	Raya águila	Chondrichthyes	Myliobatiformes	Myliobatidae
Psammobatis rudis	Pequén de hocico blanco	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhinchobatidae
Psammobatis scobina	Pequén espinoso	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhinchobatidae
Schroederichthys chilensis	Pintarroja del sur	Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Scylliothinidae
Squalus acanthias	Tollo de cachos	Chondrichthyes	Squaliformes	Squalidae
Squatina armata	Angelote	Chondrichthyes	Squatiniformes	Squatinidae
Sympterygia brevicaudata	Raya costera del norte	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhinchobatidae
Sympterygia lima	Raya costera	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhinchobatidae
Zearaja chilensis	Raya volantín	Chondrichthyes	Rajiformes	Arhinchobatidae
Cancer porteri	Jaiba Limón	Malacostraca	Decapoda	Cancridae
Cancer setosus	Jaiba peluda	Malacostraca	Decapoda	Cancridae
Cancer sp	Jaiba	Malacostraca	Decapoda	Cancridae
Homalaspis plana	Jaiba Mora	Malacostraca	Decapoda	Cancridae
Ovalipes trimaculatus	Jaiba remadora	Malacostraca	Decapoda	Cancridae
Pseudcorystes sicarius	Jaiba botón	Malacostraca	Decapoda	Corystidae
1 sp	Jaiba mantis	Malacostraca	Stomatopoda	
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán negro	Aves	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae
Phalacrocorax gaimardi	Cormorán gris	Aves	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae
Spheniscus magellanicus	Pingüino de Magallanes	Aves	Sphenisciformes	Spheniscidae
Otaria flavescens	Lobo marino común	Mammalia	Carnivora	Otariidae
Renilla chilensis	Coral blando	Cnidaria	Pennatulacea	Renillidae

Respecto a un análisis global de la captura de peces óseos, podemos observar que el mayor esfuerzo se encuentra enfocado hacia la merluza común (*Merluccius gayi*) y al lenguado de ojos chicos (*Paralichthys microps)*. Sin embargo cabe destacar que la diversidad de peces óseos que concurren es alta con 21 especies. Con respecto a la finalidad de captura de estas especies, se puede apreciar que el 51.4% de las capturas en número pertenece a la especie objetivo, sin embargo la frecuencia de esta misma es 26.4% (Tabla 53).

TABLA 53. Finalidad de la captura de peces óseos en la pesquería artesanal redera costera.

Finalidad	Frecuencia	%	Número	%
Objetivo	38	26.4	241	51.4
Secundaria	23	16.0	187	39.9
Incidental	75	52.1	40	8.5
Descarte	0	0.0	0	0.0
Aletas	0	0.0	0	0.0
Liberado	8	5.6	1	0.2
Total	**144**	**100.0**	**469**	**100.0**

Respecto a la captura incidental de aves marina, el Pingüinos magallánico *Spheniscus magellanicus*, es la especie que en número más concurre (3.7% respecto a la captura total observada); aunque su interacción es alta, si analizamos su captura únicamente en el litoral de la Región de Los Ríos, localidad donde se observó la interacción alcanzando hasta 50 pingüinos por lance. Cabe destacar que existe un número alto de especies de este grupo que queda atrapado en la red de enmalle, lo cual es motivo de preocupación. Con respecto a la finalidad de su captura, la tabla 54 muestra que casi la totalidad es descartada (98.5%).

TABLA 54. Finalidad de la captura de aves en la pesquería artesanal redera costera.

Finalidad	Frecuencia	%	Número	%
Incidental	1	16.7	1	1.5
Descarte	5	83.3	65	98.5
Total	**6**	**100**	**66**	**100**

Sobre la captura de un lobo marino en Valparaíso, su las capturas es incidentales y común en esta pesquería, aunque generalmente se libera, o bien si es encontrado muerto, nunca es retenido. En tanto la ocurrencia del coral *Renilla chilensis*, es probable que sea una especie rara y poco abundante en este tipo de arte de pesca, sin embargo los plomos y pesos de las redes pueden subir a bordo otro tipo de grupos que también presenten características sésiles. Las jaibas, son más abundantes en este tipo de pesquería y además presenta un alto grado de descarte (84.4%) y muy poca retención por la embarcación (Tabla 55).

TABLA 55. Finalidad de la captura de jaibas en la pesquería artesanal redera costera.

Finalidad	Frecuencia	%	Número	%
Objetivo	1	4.5	2	0.5
Secundaria	3	13.6	60	14.7
Incidental	2	9.1	2	0.5
Descarte	16	72.7	345	84.4
Total	**22**	**100**	**409**	**100.0**

Respecto a la captura de peces cartilaginosos, se capturaron un total de 437 individuos dentro del total de lances evaluados, separados en los tres grupos, de los cuales el 79.9% en número correspondió a Holocéfalos correspondiente a la especie *Callorhinchus callorhynchus* (pejegallo), el 14.2% a rayas y el 5.9% a la tiburones. En tanto a la frecuencia de ocurrencia la distribución correspondió al 40.9%, 38.8% y 20.5% de pejegallos, rayas y tiburones respectivamente (Tabla 56).Con respecto a la diversidad de especies de condrictios, se aprecia que el pejegallo *Callorhinchus callorhynchus* fue dominante con 79.9%, seguido por la raya *Psammobatis scobina* con un 3.7%, cabe destacar que el tiburón *Squatina armata* presenta una frecuencia del 10.3 %, considerada una especie de interés comercial en esta pesquería y no registrada en los anuarios estadísticos de pesca (Tabla 57).

TABLA 56. Finalidad de la captura de peces cartilaginosos en la pesquería artesanal redera costera.

Finalidad	Frecuencia	%	Número	%
Quimeras	349	79.9	36	40.9
Rayas	62	14.2	34	38.6
Tiburones	26	5.9	18	20.5
Total	**437**	**100**	**88**	**100**

TABLA 57: Diversidad de peces cartilaginosos capturados en la pesquería artesanal redera costera.

Especie	Número	%	Frecuencia	%
Callorhinchus callorhynchus	349	79.9	26	33.3
Discopyge tschudii	14	3.2	9	11.5
Mustelus mento	3	0.7	3	3.8
Myliobatis chilensis	1	0.2	1	1.3
Psammobatis rudis	1	0.2	1	1.3
Psammobatis scobina	16	3.7	6	7.7
Schroederichthys chilensis	6	1.4	4	5.1
Squalus acanthias	3	0.7	3	3.8
Squatina armata	14	3.2	8	10.3
Sympterygia brevicaudata	6	1.4	4	5.1
Sympterygia lima	12	2.7	7	9.0
Zearaja chilensis	12	2.7	6	7.7
Total	**437**	**100**	**78**	**100**

La finalidad de la captura en la pesca con red de enmalle, se distingue que el 80% en número de la captura es objetivo, en tanto que la frecuencia de esta es de un 26%. Es interesante notar que el número de especies que se liberan es de 15%, pero la frecuencia de esta finalidad es superior a la objetivo con un 41% (Fig. 38 y Fig. 39).

En el caso de la pesquería redera costera que opera en el litoral centro-sur de Chile, se observa una tasa de descarte del 10,1% y 31,84% (Tabla 58), respecto a la captura de condrictios y total respectivamente.

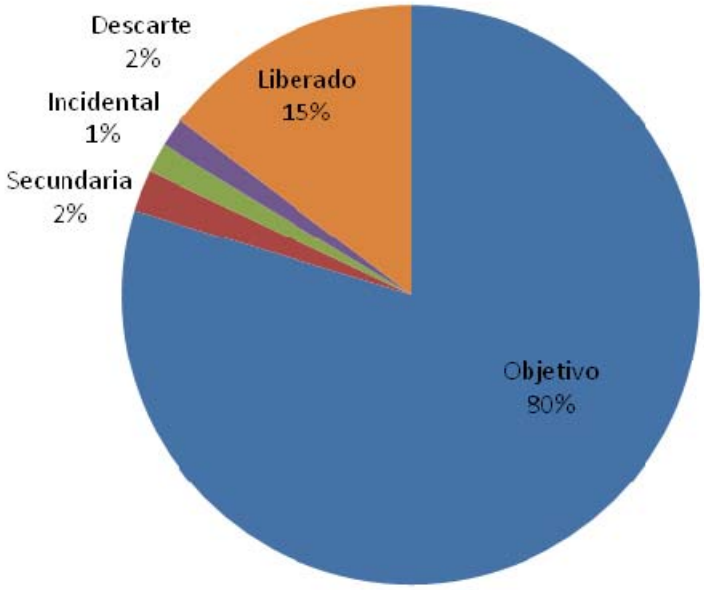


FIGURA 38. Porcentaje en número de finalidad de la captura en condrictios en redes costeras.

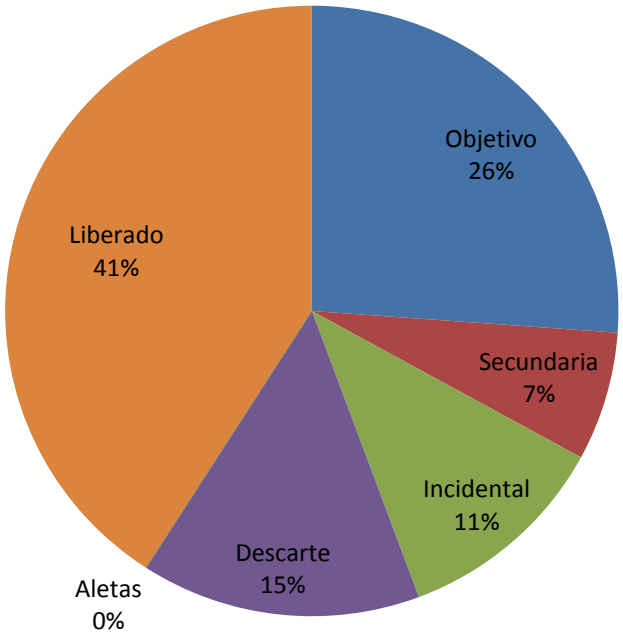


FIGURA 39. Porcentaje en frecuencia de la finalidad de la captura en condrictios en redes costeras.

TABLA 58. Indicadores de captura (en número por especie), High-Grading y tasa de descarte (total y de condrictios) en la pesquería artesanal redera costera.* valores no incorporados en la tasa de descarte de condrictios.

Especie	Captura total		Captura retenida		Captura descartada		High-grading	Tasa de descarte	Tasa de
	N° individuos	%	N° individuos	%	N° individuos	%	(retenida/descarte)	condrictios	descarte total
Callorhinchus callorhynchus	349	24	344	99	3	1	114,7	0,69	0,21
Discopyge tschudii	14	1	0	0	14	100	0,0	3,20	0,98
Mustelus mento	3	0	1	33	2	67	0,5	0,46	0,14
Myliobatis chilensis	1	0	1	100	0	0	0,0	0,00	0,00
Psammobatis rudis	1	0	0	0	1	100	0,0	0,23	0,07
Psammobatis scobina	16	1	0	0	16	100	0,0	3,66	1,12
Schroederichthys chilensis	6	0	0	0	6	100	0,0	1,37	0,42
Squalus acanthias	3	0	2	67	1	33	2,0	0,23	0,07
Squatina armata	14	1	7	50	7	50	0,0	1,60	0,49
Sympterygia brevicaudata	6	0	0	0	6	100	0,0	1,37	0,42
Sympterygia lima	12	1	0	0	12	100	0,0	2,75	0,84
Zearaja chilensis	12	1	6	50	6	50	1,0	1,37	0,42
Sub total Condrictios	**437**								**5,19**
Peces oseos (21 spp)	511	36	468	92	43	8	10,9	*	3,02
Crustaceos (6 spp)	409	29	64	16	345	84	0,2	*	24,19
Mamiferos marinos (1 sp)	2	0	2	100	0	0	0,0	*	0,00
Aves marinas (4 spp)	66	5	1	2	65	98	0,0	*	4,56
Cnidarios (1 sp)	1	0	0	0	1	100	0,0	*	0,07
Total capturas	**1426**		**896**		**528**			**16,93**	**37,03**

5.3. EVALUACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR ESPECIE

La identificación de especies "vulnerables" y la evaluación de "vulnerabilidad" son tareas bastante populares en los últimos cinco años por parte de ecólogos a nivel mundial, asociadas a un concepto mal interpretado y a menudo confuso.

La "vulnerabilidad" se puede asociar a una de las categorías de amenaza adoptada por la IUCN en su "lista roja de especies amenazadas". Este concepto es claramente, el más ampliamente difundido y utilizado para ejemplificar la "vulnerabilidad" de una especie o *taxa*. Las categorías y criterios de la "Lista Roja" de la UICN, tienen la intención de ser un sistema de fácil comprensión para clasificar especies en alto riesgo de extinción global, el fin general de este sistema es brindar una estructura objetiva y explícita para la clasificación de especies según su riesgo de extinción. Sin embargo, la IUCN reconoce que la "lista roja" no es la única herramienta para establecer prioridades para su conservación.

En los últimos años se han comenzado a observar signos claros de la sobreexplotación de poblaciones importantes de peces, junto con modificaciones de su estructura y composición, lo que se traduce en una amenaza para la sustentabilidad a largo plazo de la pesca (FAO, 1999). En el caso de los condrictios, parámetros de su historia de vida como el crecimiento lento, madurez tardía, baja fecundidad y mortalidad natural, hacen que este grupo sea catalogado por la IUCN como vulnerable, frente a un intensivo esfuerzo pesquero (Stevens *et al.*, 2000). Sin embargo, se debe definir qué variables se incluirán como indicadores de vulnerabilidad. En el presente estudio, se establecerá un listado jerárquico de las especies vulnerables o con problemas de conservación, utilizando la metodología utilizada en el Plan de Acción Regional de Tiburones de los países de la Comisión Permanente de Pacífico Sur (CPPS) Colombia, Ecuador, Perú y Chile (CPPS, 2007). Para establecer el grado de vulnerabilidad, se determinan una serie de factores independientes y de diversa fuente, con el fin de establecer parámetros comparativos entre las especies de condrictios capturados en Chile.

En esta oportunidad se utilizarán como indicadores de vulnerabilidad (a) el porcentaje que representa cada especie en la captura total de condrictios y (b) el porcentaje de individuos

inmaduros de la misma, integrando la presencia de cada especie en las capturas con respecto a otras especies de condrictios y, a la vez, incluyendo datos de la biología reproductiva. Por lo tanto, serán consideradas como especies más vulnerables, las que presenten mayor frecuencia de ocurrencia en las capturas y serán consideradas como especies vulnerables las que presenten mayores proporciones de ejemplares inmaduros sexualmente. Ambos criterios son complementarios, y en principio serán analizados por separado. Sin embargo, se espera que con el desarrollo del proyecto y una adecuada estandarización de la medida de la CPUE se logre desarrollar un índice numérico estandarizado para diferentes tipos de pesquerías que pueda ser asignado a cada especie de condrictio de la fauna acompañante.

Sin duda que pueden existir datos que puedan ser de mayor representatividad en lo que respecta a la vulnerabilidad, tales como la edad de primera madurez sexual, o la fecundidad, por citar algunos. Sin embargo, para incluir la edad se necesita validar la periodicidad de formación de las marcas de crecimiento, lo cual hasta el momento ha sido realizado en muy pocas especies. Otros datos biológicos, tales como la fecundidad o talla y edad de primera madurez sexual para machos y hembras, aún no han sido obtenidos en la inmensa mayoría de especies chilenas. La información sobre la biología reproductiva, estados de madurez y su interacción con otras variables tales como la talla, podrían ser útiles para determinar la vulnerabilidad de aquellas especies que no son objetivos en las pesquerías. De este modo, aspectos básicos como la abundancia específica en las capturas y el estado de madurez gonadal, de rápida determinación al ser observados caracteres morfológicos macroscópicos, pueden ser considerados como variables de fácil obtención que además constituyen datos que pueden ser comparativos.

Estado de Conservación de las especies de condrictios presentes en aguas chilenas

Con el objeto de evaluar el Estado de Conservación de las especies de condrictios presentes en aguas chilenas se utilizó el documento *El Status de Conservación de los Condrictios Marinos*

Sudamericanos[4]*,* que recoge fundamentalmente los resultados de las evaluaciones revisadas durante el desarrollo de la reunión de trabajo "*IUCN SSC Shark Specialist Group South America Region RedList Workshop*", que se llevó a cabo en Manaos, Brasil, entre el 23-25 de junio de 2003; y revisiones posteriores realizadas hasta el año 2009.

Para el análisis, se ha establecido una jerarquización de acuerdo a las distintas categorías y criterios de la Lista Roja de IUCN: Datos insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Vulnerable (VU) y En peligro (EN).

En la Tabla 59, se entrega el listado de las especies de tiburones presentes en aguas chilenas, a las que se ha asignado su "estado de conservación" de acuerdo a la Lista Roja de IUCN actualmente vigente. Se observa que un 41,7% de las especies del listado se encuentra en la categoría de Datos insuficientes (DD), lo que plantea un esfuerzo importante de investigación con respecto a estas especies, las que pertenecen principalmente a los Ordenes Squaliformes y Carcharhiniformes, y en particular a las familias Etmopteridae y Scyliorhinidae, que agrupan a organismos de profundidad, varios de ellos obtenidos como fauna acompañante de las pesquerías de crustáceos (Acuña *et al*., 2005) y del bacalao de profundidad (Lamilla *et al*., 2005). Un 16,07% de los tiburones se encuentra en la categoría de Preocupación menor (LC), la mayoría de ellos también pertenecientes al Orden Squaliformes y familia Etmopteridae, y relacionados con las mismas pesquerías ya señaladas. Luego, un 13,9% de los tiburones se encuentra en la categoría de Casi amenazado (NT), la mayoría de ellos pertenecientes a los Ordenes Hexanchiformes y Carcharhiniformes que corresponden a especies demersales y pelágicas, respectivamente. Finalmente, un 33,3% de los tiburones se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU), entre los cuales se incluyen *C. maximus*, *R. typus, C. carcharias* e *I. paucus,* que corresponden a especies no muy frecuentes en aguas chilenas pero vulnerables en una escala global, y tiburones demersales como *T. maculata* o *M. whitneyi,* acerca de los cuales

[4] Kyne, P.M., R.D. Cavanagh, A. Domingo, E. Acuña, R.S. Rosa, S.V. Valenti, C. Gibson & S.L. Fowler (Eds.). 2009. The Conservation Status of South American Marine Chondrichthyans/ El Status de Conservación de los Condrictios Marinos Sudamericanos/ O status de conservação dos Chondrichthyes Marinhos da América do Sul. IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group, 494 pp. (no publicado).

existen problemas taxonómicos por resolver para definir su pertenencia a la fauna íctica chilena y evaluar su real status de conservación; también se adscriben a esta categoría los tiburones *I. oxyrinchus* y *L. nasus,* ambos de la familia Lamnidae, integrantes de la fauna acompañante de la pesquería del pez espada (Acuña *et al*., 2002). Por otra parte, es preocupante que tres especies de tiburones considerados recurso objetivo (tiburón marrajo *Isurus oxyrinchus*, tollo de cachos *Squalus acanthias* y tiburón sardinero *Lamna nasus*) se encuentren en la categoría "vulnerable" sobre los cuales no hay medidas administrativas que regulen su captura. Por otra parte, el tiburón martillo común (S*phyrna lewin*i) se encuentra en "En peligro" debido a su alta presencia en las capturas de peces óseos oceánicos (*p.e*. atunes) y visitante ocasional de las costas chilenas.

En la Tabla 60, se entrega el listado de las especies de batoídeos y holocéfalos presentes en aguas chilenas, al que se ha asignado su Estado de Conservación de acuerdo a la Lista Roja de IUCN actualmente vigente. Se observa que un 56% de las especies del listado se encuentra en la categoría de Datos insuficientes (DD), lo que plantea un esfuerzo importante de investigación con respecto a estas especies, las que pertenecen principalmente a los Ordenes Rajiformes, Torpediniformes y Myliobatiformes, la mayoría pertenecientes a la familia Arhynchobatidae y los géneros *Bathyraja*, *Psammobatis* y *Sympterygia*, varios de ellos obtenidos como fauna acompañante de las pesquerías de crustáceos (Acuña *et al.,* 2005) y en pesquerías de arrastre y enmalle costero (Acuña *et al.,* 1989). Un 16% de las especies se encuentra en la categoría de Preocupación menor (LC), la mayoría de ellos pertenecientes al Orden Rajiformes y la familia Rajidae, y se incorpora en este grupo el pejegallo *C. callorhynchus*, cuyo status probablemente debiera ser revisado a la luz de nuevos antecedentes, ya que es objeto de pesquería como especie objetivo. Luego, un 12% de los batoídeos se encuentra en la categoría de Casi amenazado (NT), la mayoría de ellos pertenecientes al género *Bathyraja* y uno a la raya pelágica *Mobula thurstoni*. Tres rayas aparecen asignadas a la categoría de Vulnerable (VU) con un 12% del total, entre los cuales se incluyen dos especies que son objeto de pesquería en Chile *Zearaja (Dipturus) chilensis* (chilensis para otros autores) y *D. trachyderma*; al igual que rayas de profundidad intensamente capturadas por las flotas bacaladeras en el sur del país; como ocurre con la raya de cola gris (*Bathyraja griseocauda*) única especie de raya en categoría "vulnerable".

TABLA 59: Ordenes, familias y especies de tiburones presentes en aguas chilenas, y su estado de conservación (según IUCN): Datos insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Vulnerable (VU) y En peligro (EN).

Familia	Especie	Estado de Conservación
Hexanchidae	*Hexanchus griseus*	NT
Hexanchidae	*Notorhynchus cepedianus*	DD
Etmopteridae	*Aculeola nigra*	DD
Etmopteridae	*Centroscyllium granulatum*	DD
Etmopteridae	*Centroscyllium nigrum*	DD
Etmopteridae	*Etmopterus granulosus*	LC
Somniosidae	*Somniosus pacificus*	DD
Somniosidae	*Centroselachus crepidater*	LC
Somniosidae	*Proscymnodon macracanthus*	DD
Somniosidae	*Zameus squamulosus*	DD
Centrophoridae	*Deania calcea*	LC
Squalidae	*Squalus acanthias*	V (A2bs+3bd+4bd)
Squalidae	*Squalus blainvillei*	DD
Squatinidae	*Squatina armata*	DD
Rhincodontidae	*Rhincodon typus*	V (A1ad+2d)
Alopiidae	*Alopias vulpinus*	V (A2bd+3bd+4bd)
Alopiidae	*Alopias superciliosus*	V (A2bd)
Cetorhinidae	*Cetorhinus maximus*	V (A1ad+2d)
Lamnidae	*Carcharodon carcharias*	V (A1ad+2cd)
Lamnidae	*Isurus oxyrinchus*	V (A2abd+3bd+4abd)
Lamnidae	*Isurus paucus*	V (A2bd+A3d+A4bd)
Lamnidae	*Lamna nasus*	V / NT (Hemis. Sur)
Pseudocarchariidae	*Pseudocarcharias kamoharai*	NT
Scyliorhinidae	*Apristurus brunneus*	DD
Scyliorhinidae	*Apristurus nasutus*	DD
Scyliorhinidae	*Bythaelurus canescens*	DD
Scyliorhinidae	*Cephalurus cephalus*	DD
Scyliorhinidae	*Schroederichthys bivius*	DD
Scyliorhinidae	*Schroederichthys chilensis*	DD
Triakidae	*Galeorhinus galeus*	V / DD (Hemis. Sur)
Triakidae	*Mustelus mento*	NT
Carcharhinidae	*Carcharhinus galapagensis*	NT
Carcharhinidae	*Carcharhinus obscurus*	V (A2bd)
Carcharhinidae	*Prionace glauca*	NT
Sphyrnidae	*Sphyrna zygaena*	V (A2bd+3bd+4bd)
Sphyrnidae	*Sphyrna lewini*	EN (A2bd+4bd)

TABLA 60 Ordenes, familias y especies de rayas y quimeras presentes en aguas chilenas, y su estado de conservación (según IUCN):: Datos insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Vulnerable (VU) y En peligro (EN).

Familia	Especie	Estado de Conservación
Rhinobatidae	*Rhinobatos planiceps*	DD
Arhynchobatidae	*Bathyraja griseocauda*	EN A2bd+4bd
Arhynchobatidae	*Bathyraja peruana*	DD
Arhynchobatidae	*Bathyraja albomaculata*	V (A4bcd)
Arhynchobatidae	*Bathyraja magellanica*	DD
Arhynchobatidae	*Bathyraja multispinis*	NT
Arhynchobatidae	*Bathyraja schroederi*	DD
Arhynchobatidae	*Psammobatis scobina*	DD
Arhynchobatidae	*Psammobatis rudis*	DD
Arhynchobatidae	*Sympterygia brevicaudata*	DD
Arhynchobatidae	*Sympterygia lima*	DD
Rajidae	*Gurgesiella furvescens*	LC
Rajidae	*Amblyraja frerichsi*	DD
Rajidae	*Zearaja chilensis*	V (A4bd)
Rajidae	*Dipturus trachyderma*	V (A4bd)
Rajidae	*Rajella nigerrima*	LC
Rajidae	*Rajella sadowskii*	DD
Torpedinidae	*Torpedo tremens*	DD
Narcinidae	*Discopyge tschudii*	NT
Dasyatidae	*Pteroplatytrygon violacea*	LC
Myliobatidae	*Myliobatis chilensis*	DD
Mobulidae	*Mobula thurstoni*	NT
Callorhinchidae	*Callorhinchus callorhynchus*	LC
Chimaeridae	*Hydrolagus macrophthalmus*	DD
Chimaeridae	*Hydrolagus melanophasma*	NL

Finalmente, siete especies incorporadas en el listado no han sido sometidas al análisis de acuerdo a los criterios de la Lista Roja, tres de ellas no incluidas en el documento utilizado por ser especies subantárticas (Kyne *et al.,* 2009) y cuatro de ellas no aparecen en el listado de especies, probablemente por haber sido incorporada recientemente a la fauna chilena como los holocéfalos *Hydrolagus pallidus* e *H. melanophasma.*

Con la información biológica obtenida mediante la implementación del Sistema Nacional de Observadores de tiburones en el marco del presente proyecto, se ha podido obtener información de captura de 3861 individuos de 37 especies de peces cartilaginosos (Tabla 61), desde donde se revisa el estado de conservación para aquellas especies con antecedentes significativos de captura (>1% captura total del proyecto). A continuación se entrega el estado de conservación actualizado para 12 especies de peces cartilaginosos:

***Aculeola nigra* (Tollo negro)**

Especie amenazada por la captura incidental en la pesca de arrastre de aguas profundas en el norte y el centro de Chile. En la pesca de langostinos (*Pleuroncodes monodon y Cervimunida johni*) y especialmente del camarón de aguas profundas (*Heterocarpus reedi*), es la especie de condrictio más importante en peso, alcanzando aproximadamente el 5% de la captura incidental (González, 2001; Acuña & Villarroel, 2002). Se ha reportado también en la captura incidental de peces óseos, como el Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), donde alcanza el 0,5% en peso y sobre 3% en número respecto a la captura total (Lamilla *et al*., 2008). Esta especie puede ser de interés para la conservación debido a su estrecho rango geográfico y la vulnerabilidad potencial de los métodos de pesca en aguas profundas debido a su distribución batimétrica y la expansión mundial de la pesca en aguas profundas. Dentro de las medidas de conservación es el control de las capturas.

TABLA 61: Peces cartilaginosos capturados durante la ejecución del proyecto FIP 2009-60. Se indica en número de individuos (n) y su participación porcentual (%) en la captura total por pesquería y por especie. (*) Valores no significativos, inferiores a 0,1%

ESPECIE	PAD		ENMALLE PELÁGICO		LANGO-STINOS		BACALAO		MARRAJO		PARC		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aculeola nigra					225	51,0							225	4,3
Alopias superciliosus			5	6,3									5	0,1
Amblyraja frerichsi							17	3,1					17	0,3
Apristurus brunneus	1	*											1	*
Apristurus nasutus							2	0,4					2	*
Bathyraja albomaculata	62	2,2					18	3,2					80	1,5
Bathyraja griseocauda							58	10,4					58	1,1
Bathyraja multispinis					7	1,6	4	0,7					11	0,2
Bathyraja peruana	12	0,4											12	0,2
Bathyraja schroederii							11	2,0					11	0,2
Bythaelurus canescens	63	2,2					92	16,5					155	2,9
Callorhinchus callorhynchus	12	0,4									349	79,9	361	6,8
Centroscyllium granulatum	375	13,3			135	30,6	60	10,8					570	10,8
Centroscyllium nigrum	124	4,4			45	10,2	41	7,4					165	3,1
Centroscymnus crepidater	4	0,1					6	1,1					10	0,2
Proscymnodon macracanthus	1	*											1	*
Deania calcea	152	5,4					12	2,2					164	3,1
Dipturus trachyderma	126	4,5			1	0,2							127	2,4
Discopyge tschudi					18	4,1					14	3,2	18	0,3
Etmopterus granulosus	4	0,1					218	39,2					218	4,1
Gurgesiella furvescens					1	*							1	*
Hexanchus griseus	4	0,1											4	0,1
Hydrolagus macrophtalmus					1	*							1	*
Hydrolagus melanophasma							7	1,3					7	0,1
Isurus oxyrinchus			67	84,8					408	42,1			475	9,0
Lamna nasus			2	2,5									2	*
Mustelus mento	7	0,2									3	0,7	3	0,1
Myliobatis chilensis											1	0,2	1	*
Prionace glauca	1	0,0	4	5,1					559	57,7			563	10,6
Psammobatis scobina											16	3,7	16	0,3
Psamobatis rudis											1	0,2	1	*
Pteroplatytrygon violacea			1	1,3					1	0,1			2	*
Rajella sadowsky							2	0,4					2	*
Schroederichthys bivius	78	2,8											78	1,5
Schroederichthys chilensis											6	1,4	6	0,1
Squalus acanthias	131	4,7									3	0,7	134	2,5
Squatina armata											14	3,2	14	0,3
Sympterygia brevicaudata											6	1,4	6	0,1
Sympterygia lima											12	2,7	12	0,2
Zameus squamulosus							8	1,4					8	0,2
Zearaja chilensis	1656	58,9			8	1,8					12	2,7	1676	31,7
TOTAL	**2813**		**79**		**441**		**556**		**968**		**437**		**5294**	

***Amblyraja frerichsi* (Raya de hondura)**

Esta especie se captura incidentalmente en la pesca con palangre artesanal de bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides)* en el Pacífico, particularmente en Chile, y en el Atlántico (Uruguay/ Argentina), en trampas para peces de fondo para la misma especie, así como en redes de arrastre para la merluza argentina *Merluccius hubbsi,* los datos específicos de las capturas para esta especie no están disponibles. En Chile se captura en la pesquería de palangre de Bacalao de profundidad, alcanzando hasta el 8% de la captura total. Al igual que muchas rayas de profundidad, hay poca información disponible para llevar a cabo una evaluación precisa de su estado de conservación. Dada la vulnerabilidad de las rayas a la sobrepesca, los niveles de captura incidental requieren un seguimiento, y se hace necesaria la investigación acerca de la distribución y la ecología de esta especie.

***Bathyraja griseocauda* (Raya gris)**

Es conocido por ser de crecimiento lento y porque madura más tarde que otras especies de *Bathyraja*. La vulnerabilidad de las grandes rayas a la sobreexplotación y al agotamiento de la población está bien documentado y en el caso de *B. griseocauda*, la presión pesquera está impactando a la captura incidental de la especie. Esta especie se captura en pesquerías objetivo frente a Chile, que se dirige principalmente a raya volantín (*Zearaja chilensis*). Los desembarques constituyen el 85% *Z. chilensis* y el 10% *D. trachyderma,* el 5% restante está formado por *Bathyraja albomaculata, B. brachyurops, B. griseocauda* y *Rajella sadowskii* (Lamilla *et al.* 2001, 2002). En general la biomasa de las especies objetivo (*Z. chilensis* y *D. trachyderma*) ha disminuido en un 51% desde que la pesca se inició en 1979 (Quiroz, 2005). *B. griseocauda* también es capturada incidentalmente en la pesquería de palangre artesanal de Bacalao de profundidad patagónica que opera a una profundidad de 300 a 2.500 m entre Iquique (20° S) hasta el Golfo Ladrillero (49° S) (Lamilla, 2003). En Chile, desde 2005, ha habido una cuota anual de *Dipturus* spp., capturados al sur de 41 ° 28'S. Cada año, hay también un cierre de temporada de la pesca de la costa de Chile entero entre 1 de diciembre y 28 de febrero para proteger la estación reproductiva. Se desconoce si esta medida también

protege a la temporada reproductiva de la *B. griseocauda*. Esta raya, se encuentra en riesgo de extinción (Vulnerable, según "Lista Roja") aunque hasta el momento no hay medidas administrativas que regulen su captura en las pesquerías chilenas.

***Bythaelurus canescens* (Gata café)**

La especie es capturada incidentalmente en las pesquerías de crustáceos de aguas profundas dirigidas a la langosta roja plana *Pleuroncodes monodon*, langosta amarilla plana *Cervimunida johni* y especialmente el camarón de aguas profundas *Heterocarpus reedi* frente a las costas del norte y el centro de Chile (25°05'–35°12'S, 200–498m) (González 2001, Acuña & Villaroel 2002). Capturada incidentalmente además, en las pesquerías de palangre demersal frente a las costas del sur de Chile (Valenzuela *et al.*, 2008). Es una especie presumiblemente abundante es su zona de distribución, y es capturado frecuentemente en la pesquería de congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y raya volantín (*Dipturus chilensis*) entre los 39°S y 44°S, donde representa sobre el 10% de la captura total. Esta especie se descarta y no existen datos disponibles sobre las tendencias de la captura incidental. No hay medidas de conservación para esta especie, pero se hace necesario regular la captura incidental en las pesquerías chilenas y la información sobre las capturas. El estado de conservación de esta especie se encuentra en revisión de su debido a que sus estrategias reproductivas y degradación de hábitat. Al ser ovíparo (pone dos cápsulas con huevos por vez, una por oviducto) las hembras enrredan sus cápsulas en varias especies de corales de profundidad (género *Antipathes*) frente a la costa centro y sur de Chile, hábitat sensibles de conservación y con alta interacción humana (Alarcón, 2009), donde se ha documentado la captura incidental de corales de profundidad y hembras grávidas, en la pesquería artesanal demersal que captura raya volantín y bacalao de profundidad.

***Callorhinchus callorhynchus* (Pejegallo)**

El Pejegallo, *Callorhinchus callorhynchus* está muy extendido en todo América del Sur, frente a las costas de Perú, Chile, Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Se captura durante todo el año como parte de las pesquerías comerciales de arrastre de fondo en Argentina, Chile y Perú, sobre todo a profundidades de 90 a 130 m. Los datos sobre las tendencias de la pesca procedentes de Argentina indica que los desembarques de esta especie parecen ser fluctuantes: incremento de los desembarques de 1992 a un alza en 1999, seguida por una caída abrupta en el período comprendido entre 2000 y 2002, para volver a subir desde 2002 hasta 2004. Aunque los desembarques en Chile pareció disminuir desde 1992 hasta 2004, se cree que este es el resultado de trasladar el esfuerzo de pesca entre la merluza y *C. callorhynchus*. Esta especie sólo tiene una importancia menor en la pesquería en el Perú y los desembarques son inestables, pero se ha observado una ligera disminución de sus desembarques de la pesquería de cerco.

Dado que esta especie se pesca en toda su área, es importante que la situación se vigile de cerca. *C. callorhynchus* se explota a nivel local en todo su rango principalmente como un componente de la pesca de arrastre de fondo, por lo general se captura a profundidades de 90 a 130 m. Aunque es capturado durante todo el año, parece tener migraciones estacionales a aguas menos profundas en la primavera y el otoño para el desove y regresar a aguas más profundas durante el invierno. Puede ser dirigido más específicamente en algunas regiones. También se capturan de forma recreativa utilizando líneas. En Argentina esta especie es principalmente capturados incidentalmente en la pesca de merluza (*Merluccius hubbsi*).

En Chile, los desembarques totales aumentaron de 1.000 a 3.000-4.500 t entre 1990 y 1992, seguido por una fuerte caída a 1.000 t en 1995. Sin embargo, se cree que este es el resultado de un cambio en el esfuerzo de pesca de merluza. Muy poca información se encuentra disponible con respecto a normas específicas, y medidas de conservación, aunque como parte de una captura incidental la pesca *C. callorhynchus* no puede estar sujeto a regulaciones rigurosas. Cualquier reglamento y medidas de conservación varían según el país y la región. Hay que tener en consideración que la gestión (control continuo de la CPUE y la respuesta al alterar TAC) de

otras especies de *Callorhinchus* (*C. mili*) en Nueva Zelanda y Australia han dado lugar a una pesca sostenible.

***Centroscyllium granulatum* (Tollo negro raspa)**

Tiburón de aguas profundas poco conocido. Registrado diferentes pesquerías chilenas, en el arrastre de camarón de aguas profundas (*Heterocarpus reedi*) a profundidades entre 300 y 500m (Acuña y Villaroel 2002); y en el palangre demersal de congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y raya volantín (*Dipturus chilensis*) a profundidades entre 250 y 480m. Relativamente abundante en las zonas donde se ha reportado su captura, donde se han observado en hembras grávidas entre 6 y 8 crías por útero aunque se desconoce su ciclo reproductivo.

Es capturado incidental en la pesquería de camarón de aguas profundas y en la pesquería de palangre demersal sur. No existen medidas de conservación, aunque se debe monitorear la condición reproductiva de la captura incidental, hembra maduras con embriones son capturadas durante el otoño en el sur de Chile.

***Centroscyllium nigrum* (Tollo negro peine)**

Tiburón de aguas profundas, poco se sabe acerca de su biología. Esta especie se captura en pequeñas cantidades como captura incidental en la pesca del camarón en Chile, y con trampas para bacalao negro en California, donde no se utiliza. En aguas de California no parece que existan grandes concentraciones, al igual que otros miembros del género (como *C. fabricii*) en el Océano Atlántico. La cantidad de capturas incidentales deben ser monitoreadas, sin embargo, en la actualidad no hay suficiente información disponible para esta especie, ya que los datos son insuficientes. Se captura en conjunto con *C. granulatum* aunque en menor medida, en las pesquerías artesanales demersales de Bacalao de profundidad y raya volantín. La similar morfología externa con esta especie (*C. granulatum*) hace que sea difícil su reconocimiento en terreno lo que podría representarse en un sub-reporte de la captura incidental de *C. nigrum*.

***Etmopterus granulosus* (Tollo lucero)**

Este tiburón de aguas profundas es endémico de América del Sur, sur de Argentina, sur de Chile (incluyendo el Estrecho de Magallanes y los montes submarinos de Juan Fernández) y las Islas Malvinas. La especie se registra a profundidades de 220 a 637 m. Al igual que otros Tollos, esta especie es poco conocida, con poca información disponible sobre las especies ya sea acerca de su biología o ecología, aunque se sabe puede llegar a 76 cm de longitud total.

Esta especie es capturada en cantidades menores como captura incidental a pequeña escala en aguas profundas en la pesca con palangre artesanal que tiene como objetivo al congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y raya volantín (*Zearaja chilensis*). Hace parte importante en la captura incidental del Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) donde alcanza hasta el 37% (en número) del total de la captura. Además de presentase ocasionalmente en la pesca del camarón de profundidad, hasta los 500 m (Acuña & Villarroel, 2002), y en la pesquería de arrastre de Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) en los montes submarinos de Juan Fernández (33 a 34 ° S y 77 a 78 ° W) a profundidades de 300 a 500 m.

En general, la presión pesquera es mínima a través de la distribución y rango de profundidad. Cualquier aumento futuro de la pesca en aguas profundas en el área debe ser monitoreado, particularmente dado el hábitat relativamente restringido de la especie.

***Isurus oxyrinchus* (Marrajo)**

El marrajo es una especie amenazada en todo el mundo por poseer una abundancia relativamente alta, por su carne y por la renombrada sopa de aleta de tiburón, lo que ha provocado una importante disminución en las cifras de esta población. *I. oxyrinchus* no sólo está sujeta a la sobreexplotación de la pesca directa, con frecuencia son víctimas en las capturas de atún y en la pesca de pez espada. En Chile, se realiza la captura dirigida a esta especie, en la pesquería de palangre pelágico por parte de embarcaciones artesanales en la zona norte, donde su talla promedio de captura no supera los 150 cm LT con un 95% de individuos inmaduros en

ambos sexos. La pesquería industrial y artesanal de enmalle pelágico que captura peces óseos, presenta captura incidental de marrajo, que aunque en baja proporción, su cuerpo es descartado aprovechando parcialmente sus aletas. Para mejorar la recopilación de información y para la conservación efectiva de esta especie se necesita mejorar el registro de captura por parte de la flota industrial y artesanal así como acuerdos internacionales, principalmente con Perú debido a la sobreposición de zonas de pesca y la posibilidad de un stock compartido de esta especie. La presión pesquera debe ser disminuida considerablemente gracias a la reducción en el esfuerzo, los límites de capturas, medidas destinadas a aumentar las posibilidades de supervivencia después de la captura y cuando se libera, tal como se ha reflejado en otras pesquerías a nivel mundial.

***Prionace glauca* (Azulejo)**

Los tiburones azules se encuentran en todo el mundo en aguas templadas y tropicales. Es capturado en grandes cantidades, principalmente como captura incidental de palangre y pesca con redes de deriva. Los tiburones azules son capturados también por los pescadores deportivos, en particular en los Estados Unidos, Europa y Australia. Esta especie tiene un crecimiento relativamente rápido, es capturada por sus aletas que se venden a mercados asiáticos, lo que ha provocado una notable disminución en las poblaciones mundiales de azulejos, se estima que entre 10 y 20 millones de ejemplares de esta especie mueren al año. Gran parte de la pesca incidental no es declarada por lo que la información existente es mínima.

En Chile, se realiza la captura de esta especie, en la pesquería de palangre pelágico por parte de embarcaciones artesanales en la zona norte, donde su talla promedio de captura no supera los 145 cm LT con un 90% de individuos inmaduros en ambos sexos; aunque ocasionalmente se comercializa en los mercados locales su cuerpos son descartados aprovechando parcialmente sus aletas al igual a lo ocurrido en la pesquería de enmalle pelágico que captura peces óseos, aunque en menor proporción que en la pesquería artesanal. Para mejorar la recopilación de información y para la conservación efectiva de esta especie se necesita mejorar el registro de

captura por parte de la flota industrial y artesanal así como acuerdos internacionales, principalmente con Perú debido a la sobreposición de zonas de pesca y la posibilidad de un stock compartido de esta especie.

***Squalus acanthias* (Tollo de cachos)**

Squalus acanthias es un tiburón pequeño de fondo de mares templados de todo el mundo. La mayoría de las poblaciones son altamente migratorias, pero no hay un manejo regional de pesca para la especie. Aunque naturalmente abundante, esta es una de las especies más vulnerables de tiburones a la sobreexplotación por pesca debido a su madurez tardía, baja capacidad de reproducción, longevidad, tiempo de generación largo (25 a 40 años) y por lo tanto, una tasa intrínseca muy baja. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) no es un indicador adecuado del estado del stock; CPUE alta se puede mantener incluso cuando las poblaciones se encuentran gravemente destruidas. La demanda europea continúa alimentando los mercados de todo el mundo. Los únicos datos identificados en el noroeste del Pacífico son desde Japón, donde los desembarques de tollo han disminuido sobre el 80% entre 1952 y 1965. La principal amenaza para esta especie en todo el mundo es la sobreexplotación, por captura objetiva e incidental. Esta es una especie comercialmente valiosa en muchas partes del mundo, atrapados en redes de arrastre de fondo, redes de enmalle, artes de la línea, entre otras. Existen posibles impactos sobre tollo de cachos asociados con la pérdida y degradación del hábitat. El desarrollo costero, la contaminación, el dragado y el arrastre de fondo o bentónicos afectan el hábitat costero en el que los tollos habitan. Esta especie es extremadamente vulnerable a la sobrepesca y actualmente están al borde del colapso. Tienen un largo período de gestación, crías pequeñas, y son de crecimiento lento. Los pescadores comerciales tienen como objetivo las hembras adultas, ya que crecen hasta tamaños más grandes que los machos. Las hembras no alcanzan la madurez sexual hasta los 12 años de edad, dando a luz a aproximadamente 6 crías después de un período de gestación de 2 años. La pesquería de tiburón ha aumentado dramáticamente en todo el mundo durante la década de 1990, resultando en una reducción del 75% en las hembras maduras, lo que lleva al registro bajo número de crías en los últimos años. No hay ningún tipo

de información de esta especie para América del Sur, por lo que no ha sido posible comenzar con ninguna medida de conservación para la especie, por lo que sus capturas continúan en aumento y las poblaciones siguen disminuyendo. En Chile ha sido intensamente capturado en aguas interiores de la Región de Los Lagos, donde se presenta como una alternativa económica en la pesquería artesanal demersal que captura Merluza austral (*Merluccius australis*) donde alcanza sobre el 22% (en número de individuos) dentro de la captura total; aunque la variabilidad en los regímenes operacionales de esta pesquería hace difícil mantener un seguimiento a la captura y desembarque de esta especie. *S. acanthias* es considerada como "Vulnerable" por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), debido a la presión pesquera intensa y a su bajo potencial de recuperación debido a sus características biológicas. En Chile no existe ninguna medida de administración hacia la regulación de la captura objetivo del tollo de cachos.

***Zearaja chilensis* (Raya volantín)**

En Chile esta especie se enfrenta tanto a la pesca objetivo como incidental. Desde 1979 se han registrado desembarques industriales y artesanales en Chile mayores a 4.000 t / año de *Z. chilensis* combinado con *D. trachyderma.* Estas dos especies no están separadas en las estadísticas de capturas (Roa & Ernest, 1999-2000), pero se cree que un 85% corresponde a *Z. chilensis,* un 10% a *D. trachyderma*, con el 5% restante formado por *Bathyraja albomaculata*, *B. brachyurops, B. griseocauda* y *Rajella sadowskyii.* Entre 1999 y 2000 hubo un aumento importante en los desembarques artesanales, con una máxima en las capturas de 4.151 t durante el 2000, que luego bajó a 3.000 t en el 2001 (SERNAPESCA, 1989-2003). En Chile, la biomasa en general ha disminuido en un 51% y la biomasa reproductora ha disminuido en un 34% desde que la pesca se inició en 1979 (Quiroz, 2005). Tanto *Z. chilensis* como *D. trachyderma* son capturadas incidentalmente en la pesca comercial para *Merluccius australis* y en la pesca artesanal de *Genypterus blacodes,* Se captura también de manera incidental (aunque de menor importancia) en la pesquería de crustáceos de aguas profundas *Cervimunida johni* y *Heterocarpus reedi* (Acuña & Villarroel, 2002), su destino es principalmente el mercado

asiático. En Chile, las capturas están reguladas por cuota total anual. Tras Lamilla *et al.* (2001, 2002), en las zonas de pesca entre los 39° 15' y 28,6° 41’ S, las cuotas se fijaron en 600 t para 2002, 500 t para 2003. Posteriormente, las cuotas han sido 425 t para 2004, 400 t para 2005 y 370 t para 2006. Desde 2005, también ha habido una cuota anual de *Dipturus* spp. al sur de 41 ° 28,6 'S, de 2.000 toneladas para ese año y 1.430 t para 2006. Cada año, hay también un cierre de temporada de la pesca de la costa de Chile entero entre 1 de diciembre y 28 de febrero para proteger la estación reproductiva. Regular el tipo de herramientas utilizadas para cada especie, debido a las diferentes historias de vida y los patrones de abundancia de *Dipturus trachyderma* y *Zearaja chilensis.*

5.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El proceso de pesca selectiva elimina ciertas especies y tamaños de peces, este proceso de selección podría alterar el equilibrio entre depredadores y presas (Hall, 1999; Gilman *et al*., 2005), y por tanto la composición de especies dentro del ecosistema. Si la composición de especies es muy diferente del estado "natural" el sistema podría ser más inestable. A pesar de que muchos depredadores terrestres han desaparecido antes de que sus roles ecológicos fueran estudiados, la declinación de los depredadores tope marinos, como es el caso de los tiburones, continua (Dulvy *et al.,* 2008).

En este estudio, logramos determinar una línea base en la cuantificación de la composición específica de la captura de peces cartilaginosos en pesquerías artesanales que afectan los más diversos ambientes, lo que permitió identificar aquellas especies que son más susceptibles de presentar problemas de conservación si sus niveles de captura se mantienen en el tiempo, considerando que aun no se tiene información suficiente sobre sus parámetros de vida o aspectos tan importantes como una evaluación de stock o información representativa de su biología reproductiva o resiliencia.

Al contrastar las variables biológicas y pesqueras derivadas de la captura artesanal, se logra por primera vez cuantificar y estimar la abundancia y mortalidad por pesca de los peces cartilaginosos comunes del litoral chileno. Los parámetros aquí establecidos permiten definir prioridades hacia el manejo y conservación de especies identificadas como “vulnerables” así como medidas de regulación hacia artes de pesca y/o pesquerías donde la captura incidental de peces cartilaginosos podría generar alteraciones ecosistémicas a futuro.

Más del 90% de los peces cartilaginosos existentes habitan en ecosistemas demersales, en el talud y la plataforma continental (Compagno, 1990), lo que los hace vulnerables a la pesca de palangre demersal, a redes costeras y de arrastre (Shepherd & Myers, 2005). Cuando un área geográfica se abre a la pesca, las capturas de peces cartilaginosos son usualmente abundantes y variadas, incluyendo especies pequeñas y de gran tamaño a pesar de su baja capturabilidad.

Esto se pone en evidencia en la pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín, congrio dorado, merluza austral y tollo de cachos, la cual opera desde Concepción hacia el sur. Cabe señalar que para efectos del presente estudio, se monitorearon lances desde la Región de Los Ríos hacia el sur, donde se observa una alta interacción con peces cartilaginosos, registrando hasta 19 especies diferentes. A pesar de tratarse de una de las pocas pesquerías que captura un condrictio como especie objetivo (raya volantín *Z. chilensis*), se evidencia la captura no selectiva hacia otras especies de tiburones y rayas que no son aprovechadas por no representar valor comercial, lo que se refleja en su alto nivel de descarte (50%). En la captura total observada, los peces óseos no representan un alto porcentaje dentro del descarte, debido al aprovechamiento que se hace de especies como congrio dorado (*G. blacodes*) y merluza austral (*M. australis*), especies de interés comercial desembarcadas por estas flotas en grandes volúmenes durante casi todo el año, exceptuando periodos de veda biológica. La participación de peces óseos dentro de las capturas de este conjunto de pesquerías, se complementa hacia ambos extremos de la zona de pesca; es decir, las mayores capturas de Congrio dorado se observan en Valdivia disminuyendo hacia el sur (Puerto Montt) caso contrario a lo que sucede con la Merluza austral.

Las principales especies de condrictios capturadas y descartadas por parte del conjunto de pesquerías PAD son la gata café (*B. canescens*) y el tollo negro raspa (*C. granulatum*), ambas especies muy comunes en la plataforma continental del sur de Chile, siendo capturadas habitualmente cerca de los 300 m de profundidad. En conjunto estas especies representan cerca del 19% de la captura total de esta pesquería. Extrapolando hacia el total de viajes de pesca que realizó esta flota durante el año 2009, evidencia el descarte de 1.970.000 peces cartilaginoso en las pesquerías artesanales demersales (PAD) y 374.300 individuos sólo en las dos especies más abundantes.

A pesar de que cerca de la mitad de la captura de condrictios es descartada, la tasa de descarte total por parte de las PAD, no alcanza altos valores (41% descartado de la captura total) esto debido principalmente al aprovechamiento parcial de peces óseos y al "High-Grading" observado hacia las rayas de tallas grandes y muy pequeñas.

Caso contrario se presenta en la pesquería artesanal que captura Bacalao de profundidad, donde la captura incidental de peces óseos representa cerca del 60% de la captura total. En el caso de los peces cartilaginosos esta no supera el 21%. Cabe destacar que el 100% de la captura incidental de peces cartilaginosos es descartada sin ningún aprovechamiento lo que disminuye notoriamente la CPUE en esta pesquería. Mejoras en la selectividad del arte de pesca para la captura de bacalao de profundidad debieran ser implementadas con objeto de disminuir la captura incidental de peces óseos, cartilaginosos e invertebrados marinos; los que en conjunto representan el 83% de la captura total de esta pesquería; y así mejorar la selectividad del arte de pesca hacia la especie objetivo donde se enfoca el esfuerzo e interés de la pesquería.

Entre las principales especies de peces cartilaginosos capturados se encuentra la raya de manchas blancas (*B. albomaculata*) que aunque representa una fracción pequeña de la captura total (3,2%), el efecto aditivo de captura anual en la pesquería artesanal de bacalao de profundidad (6.880 individuos) y las PAD (43.340 individuos) es considerable , lo que hace a esta especie vulnerable frente a esta pesquería, aunque por falta de información biológica y poblacional es difícil indicar el nivel de vulnerabilidad real de las poblaciones de esta especie afectadas en estas zonas de pesca. Por otra parte, en menor proporción se capturan además la gata café (*B. canescens*) y el tollo negro raspa (*C. granulatum*), principales especies capturadas por las PAD, pero a menor profundidad que en la pesquería artesanal de bacalao de profundidad. El rango de distribución batimétrica y latitudinal de estas dos especies, se sobrepone a las zonas de pesca de estos dos casos, lo que aumentaría el número de individuos capturados y el riesgo potencial hacia para su conservación por efecto de la pesca. Debemos destacar que existen antecedentes suficientes para afirmar que el caso de *B. canescens* tiene gran importancia, ya que está demostrado que esta especie, al igual que otras de la misma familia depositan sus huevos sobre invertebrados y sobre otros sustratos disponibles a estas profundidades, haciendo que este factor sea relevante desde el punto de vista de la conservación. La especie más capturada por la pesquería artesanal de bacalao de profundidad es el tollo lucero (*E. granulosus*), que aunque sólo fue observada en esta pesquería en el presente proyecto, presenta altas tasas de interacción (8,5% respecto a la captura total). Además, en estudios anteriores se comprobó la interacción de esta especie con la pesquería

demersal de merluza austral en aguas interiores de la Patagonia (Lamilla *et al*. 2008); por lo que es importante destacar la diversidad de ambientes en los que se distribuye la especie, ya que puede ser capturada en espineles demersales de profundidad del mismo modo que por espineles verticales calados a menores profundidades y suspendidos en la columna de agua, lo cual debe ser tomado en cuenta para futuros estudios tendientes a evaluar el estado de conservación de esta especie. Junto con esto, la merluza azul (*A. rostrata*) y el granadero grande (*Macrurus holotrachys*), ambos peces óseos, representan sobre el 60% de la captura total de esta pesquería. A pesar de existir mercados internacionales que comercializan productos y sub-productos de estas dos especies, toda la captura es descartada sin ningún aprovechamiento, salvo el uso como carnada alternativa en algunas faenas de pesca.

De igual forma, la captura de peces cartilaginosos en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos (Langostino amarillo, colorado y camarón nylon) es descartada sin aprovechamiento. A pesar de desarrollarse en ambientes similares a los de las pesquerías demersales de palangre (bacalao de profundidad y PAD) la composición de especies es diferente. El talud continental inferior, en la zona norte, se encuentra dominado principalmente por los tollos negros (*A. nigra, C. granulatum* y *C. nigrum*), mientras que en la zona sur, la gata café (*B. canescens*) y el tollo negro raspa (*C. granulatum*) representan a los meso-depredadores tope de este ecosistema. A pesar de encontrarse pobremente representados dentro de las capturas, se marginan su participación porcentual respecto a la captura total de la especie objetivo así la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos captura un alto número de especies sin interés comercial, donde los peces cartilaginosos se representarían cerca de 85000 individuos capturados anualmente por esta flota.

Antecedentes previos sobre la estructura del ecosistema donde se desarrolla esta pesquería, evidencian una mayor riqueza de especies en la misma zona de estudio. Meléndez & Meneses (1989) reportaron 11 especies de tiburones; Acuña & Villarroel (2002) reportan 15 especies mientras que Acuña *et al*., (2005) evidencia la captura de 22 especies de peces cartilaginosos en prospecciones directas en faenas de pesca de arrastre. En el presente estudio, se observaron 7 especies en 458 lances de pesca, lo que pone en evidencia una disminución en la abundancia y

diversidad de la comunidad de peces cartilaginosos en la zona. La composición y abundancia de tiburones y rayas en la zona mantiene el mismo patrón, es decir, las mismas especies reportadas previamente se encuentran representadas en la captura (Meléndez & Meneses, 1989; Acuña & Villarroel, 2002; Acuña *et al*., 2005). A pesar de esto, la gata café (*B. canescens*), una de las principales especies (en abundancia y frecuencia de ocurrencia) reportada en la zona, no fue capturada en ninguno de los lances evaluados. Esta ausencia, podría ser evidencia de una disminución de la abundancia natural de la gata café por efecto de la pesca. Melo *et al.*, (2007) evidencian la captura de corales en la zona de pesca de arrastre de crustáceos junto con juveniles de la gata café y de igual manera, langostinos en sus contenidos gástricos; esta asociación coral-juveniles-langostinos, va en directa relación con el tipo de estrategia reproductiva que presenta esta especie. *B. canescens* es un tiburón ovíparo que enrreda sus cápsulas en algunas especies de corales de profundidad; los corales de profundidad sirven como zonas de refugio a numerosas especies demersales donde se establecen varios vínculos tróficos entre invertebrados y peces. La remoción de estas zonas de ovoposición y refugio, forzaría a un cambio en la estrategia reproductiva de la gata café hacia otras zonas.

Ninguna de las especies de peces cartilaginosos capturados incidentalmente representa un valor comercial para esta pesquería, lo que se evidencia en la tasa de descarte. En el caso de otros peces, la Merluza común (*M. gayi*) debido a su abundancia relativa en el área y a su participación en las capturas (4%), es desembarcada y comercializada por esta pesquería como recurso alternativo.

En el caso de las pesquerías artesanales pelágicas, la pesca dirigida hacia el tiburón marrajo (*I. oxyrinchus*) es una de las más selectivas y con menos tasa de descarte dentro de las evaluadas. Selectiva, debido a que su captura es desembarcada y comercializada casi íntegramente y la tasa de descarte de condrictios es marginal (inferior al 3%) lo que podría representar un riesgo hacia la población de tiburones capturados desde otra perspectiva: la pesca artesanal de palangre pelágico orientada hacia el tiburón marrajo no es selectiva respecto al tamaño de los individuos capturados, observándose ejemplares neonatos (longitud inferior a 70 cm) y maduros dentro de la captura total de esta pesquería. La moda de captura del tiburón marrajo

se encuentra representada por juveniles (70%) lo que podría influir directamente en la renovación del stock, debido a la remoción de la fracción inmadura sexualmente. Se ha demostrado que la selectividad de este arte de pesca difícilmente puede ser mejorado (Gilman *et al.* 2007; Domingo *et al.* 2009) aunque existen alternativas para mitigar el impacto de la población capturada. El uso de anzuelos circulares se presenta como una solución para la selectividad por talla debido a que (1) no presenta diferencias en la composición de la captura respecto a los anzuelos "J" utilizados actualmente por la flota (Galeana-Villaseñor *et al.* 2009) y además (2) aumenta la sobrevivencia de los ejemplares devueltos vivos al mar al disminuir las lesiones que por efecto de la pesca producen los anzuelos (Løkkeborg, 1994; Kerstetter & Graves, 2006;). La regulación de una talla mínima legal de captura y el incentivo del uso de anzuelos circulares, permitiría a la población del tiburón marrajo y azulejo mitigar la mortalidad por pesca actualmente evidenciada, lo que se podría reflejar en una mejora notable en la "salud" del stock explotado. Por otra parte la proporción de captura de estas dos especies, tiburón marrajo y azulejo, se presenta en idénticas magnitudes (0,7− 0,8 : 1; marrajos: azulejos) aunque el azulejo no representa una captura económicamente rentable y generalmente es descartado o alteado. Al no existir un poder comprador importante orientado hacia la carne de azulejo, toda la captura desembarcada se comercializa y es consumida localmente. A pesar de esto, los volúmenes de captura no son menores, alcanzando hasta 13.000 ejemplares por temporada de pesca. Una alternativa económica mucho más rentable se evidencia en el comercio de aletas de tiburón, principalmente del tiburón azulejo (el tiburón marrajo se desembarca entero con sus aletas naturalmente adheridas al cuerpo). Al 13,5% de la captura total de *Prionace glauca*, se les cortan sus aletas descartando el cuerpo completo al mar. Esta cifra representaría 1.755 tiburones azules muertos anualmente por sus aletas en la pesquería artesanal chilena.

Se hace necesario evaluar la totalidad de la flota de palangre pelágico que captura al tiburón marrajo, no sólo desde pesca artesanal sino aquellas embarcaciones industriales que operan en la misma zona de pesca y donde el esfuerzo se encuentra dirigido a grandes peces óseos (albacora principalmente). Para cuantificar realmente el problema de la captura incidental de tiburones pelágicos y el aleteo, se debieran establecer metodologías similares en todas aquellas

flotas que utilizan el mismo arte de pesca (palangre pelágico) sin considerar la especie objetivo; para así establecer umbrales comparativos sobre la composición y magnitud de la captura total y el destino (trazabilidad) de dicha captura. A pesar de esto, el problema del aleteo se mantiene en niveles bajos en la pesquería artesanal debido a que, el aprovechamiento parcial del tiburón azulejo se limita por tamaño, en tallas o muy grandes o muy pequeñas, desembarcando los cuerpos de gran parte de la captura de esta especie. Este tipo de comportamiento, más social que de interés económico, hace que cada vez más familias incorporen la carne de tiburón azulejo en su alimentación. Una alternativa de solución para disminuir la captura incidental en esta pesquería debiera ser la realización de una campaña de promoción activa orientada hacia el consumo de carne de tiburón como una alternativa nutricional de bajo costo.

En las pesquerías de artes de enmalle evaluadas, no se han podido obtener hasta el momento información significativa en el enmalle pelágico debido a los problemas antes mencionados los que, aunque externos al desarrollo del presente proyecto, alteraron la normal planificación y desarrollo de los muestreos programados en esta pesquería. En la pesquería artesanal de redes de enmalle costero (PARC) en cambio, la información obtenida es bastante valiosa. En esta pesquería se observa una alta interacción (captura incidental) de peces cartilaginosos (12 especies) pero al tratarse de una pesquería pobremente desarrollada (desde el punto de vista tecnológico), varias especies de tiburones, rayas y quimeras capturados son desembarcados, los que inclusive como en el caso del pejegallo (*C. callorhynchus*), representan una especie de interés económico alternativo hacia periodos donde la captura de peces óseos no es rentable. La tasa de descarte de condrictios es baja si la comparamos con otras pesquerías con una alta diversidad de especies capturadas, *p.e.* PAD de raya volantín; aunque esta tasa no es comparable al contrastar el esfuerzo y el impacto potencial realizado por estas dos flotas las que difieren en varios ordenes de magnitud. La pesquería artesanal de redes costeras se desarrolla a lo largo de casi todo el litoral chileno, y es inevitable capturar al menos una especie de pez cartilaginoso. Estas capturas no representan un impacto dentro de las poblaciones locales debido también, a los amplios rangos de distribución que estas especies presentan. Caso particular de atención, es el pejegallo debido a sus altos niveles de captura (objetivo) por parte de esta "pesquería" (o conjunto de pesquerías), donde se observa una intencionalidad de

captura aunque su evaluación pesquera debiera ser realizada de forma separada para lograr identificar los actores permanentes, temporales y alternativos que ejercen presión sobre este recurso.

La captura incidental en las PARC es un tema bastante delicado, no respecto a los peces cartilaginosos donde su impacto no es tan grande en magnitud, sino por las continuas varazones de aves marinas que mueren ahogadas al enredarse en estos artes de pesca. En la zona de Queule y Valdivia, se evidencia la captura incidental de pingüinos, cormoranes y fardelas, que mueren por efecto de esta interacción. En el último año, han sido bastante públicos los varazones de pingüinos en Queule (9 de diciembre de 2009) y de fardelas negras en Cobquecura (24 de mayo de 2010) los que han sido monitoreados *in situ* a bordo de las embarcaciones rederas, evidenciando la interacción y mortalidad de estas aves por efecto de los artes de enmalle en faenas de pesca de peces óseos. La falta de un monitoreo continuo de la captura incidental en esta pesquería hace que estos eventos, quizás fortuitos, tengan una gran repercusión mediática. El manejo adecuado de los canales de información así como un adecuado proceso de acompañamiento y fiscalización por parte de la Autoridad pesquera, permitiría mitigar en ciertas medidas los efectos nocivos que presentan los artes de enmalle hacia la fauna marina, en nuestro caso particular, hacia los peces cartilaginosos.

Los ecosistemas costeros han sido explotados a través de la historia humana y muy pocos de éstos se encuentran ajenos a las actividades antrópicas (Lotze *et al*. 2006) por lo cual es muy dificultoso reconstituir la abundancia y los cambios históricos pre-explotación de los peces cartilaginosos costeros (Ferretti *et al.* 2008). Sin embargo, los gradientes especiales de impacto humano pueden ser usados para analizar la estructura de ambientes poco perturbados y sus respuestas a la interacción humana.

A medida que una pesquería se desarrolla, la diversidad y abundancia inicial se deteriora rápidamente. Los tiburones de mayor tamaño, a menudo desaparecen de las capturas y la comunidad se domina por otros tiburones meso-depredadores de menor tamaño (*p.e*. en el Atlántico NW como fue documentado por Ellis *et al*. 2005). Por otra parte, las mayores reestructuraciones en las comunidades de peces cartilaginosos pueden ocurrir a través de la

vulnerabilidad diferencial asociada al arte de pesca, a la variación en la ocurrencia espacial relacionada a las zonas frecuentes de pesca y a las relaciones inter-específicas de depredación y competencia.

La mayoría de los peces cartilaginosos se caracterizan por presentar bajas tasas de crecimiento, una madurez sexual tardía y una baja fecundidad comparada con los peces óseos (Frisk *et al*. 2001; Myers & Worm, 2005), lo que los hace vulnerables a la mortalidad por pesca. Una comparación de la población de 26 tiburones y 151 peces óseos demostró que, los tiburones tienen el doble de riesgo de extinción por pesca que los peces óseos (Myers & Worm, 2005). También su habilidad para recuperarse después de un colapso pesquero es bajo: el potencial de recuperación de 26 poblaciones de tiburones varía entre un 14% (*Mustelus californicus*) y un 1,7% (*Squalus acanthias*) por año (Smith *et al.* 1998) con una variabilidad explicada por el efecto combinado del tamaño y la preferencia de hábitat.

Existen evidencias suficientes soportadas en el seguimiento anual que se presenta en la pesquería de arrastre de crustáceos, donde se evidencia por primera vez la disminución en la riqueza y diversidad del ecosistema del talud continental de la zona norte de Chile. La desaparición de la gata café (*B. canescens*) en esta zona podría ser un indicador de alteraciones ecosistémicas que por efecto de la pesca, estarían modificando el equilibrio natural de las comunidades bentodemersales.

Por otra parte si nos enfocamos en las posibles consecuencias y amenazas que tendría la captura incidental de los peces cartilaginosos por efecto de la pesca artesanal; se evidencia la "vulnerabilidad" de un conjunto de tiburones, rayas y quimeras, las que según sus parámetros biológicos, historia de vida y demografía obtenida a través de la información de captura, son evaluadas según los criterios internacionales utilizados por los grupos de expertos.

Sólo desde hace menos de 10 años, se han evaluado sistemáticamente el estado de conservación de los peces cartilaginosos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El grupo encargado, concluye que los peces cartilaginosos se encuentran amenazados por la pesca (96,1%) la que incluye la pesca comercial (31,7%), la captura incidental

(57,9%), recreacional (0,7%) y la pesca de subsistencia (5,8%); seguido por la destrucción de hábitats críticos (2,9%) y la contaminación (0,4%)[5]

En resumen, a nivel mundial, las amenazas hacia la conservación de los peces cartilaginosos han ido en aumento debido a los efectos directos e indirectos de la pesca. Esto ha causado una marcada declinación en sus poblaciones, particularmente en especies de gran tamaño y menos resilentes. Esta declinación coincide además con una reorganización sustancial de sus comunidades, incluyendo el incremento de tiburones y rayas de pequeños tamaños en algunas regiones (Ferreti *et al.,* 2010).

Estamos empezando a entender las potenciales consecuencias ecológicas de la declinación de las poblaciones de peces cartilaginosos, principalmente por las dificultades intrínsecas del estudio de estos animales y de sus presas en su ambiente. Los modelos ecosistémicos pueden predecir que en algunas situaciones, los tiburones causan considerables efectos en cascadas, desde los niveles tróficos más altos hacia niveles inferiores (regulación *top-down*) (Stevens *et al*. 2000; Kitchell *et al*. 2002; Okey *et al*. 2004). Desafortunadamente, la escasez de estudios empíricos hace dificultoso establecer fuertes conclusiones de algunas de estas predicciones. Modelos bioenergéticos han demostrado que la remoción de algunas especies de tiburones podría inducir a una cascada trófica y generar que una comunidad sea más propensa a la perturbación al reducir el grado de omnivoría (Bascompte *et al.* 2005). En un modelo similar, en la Isla Floreana (Galápagos), la pérdida ambiental de todos los tiburones ha potenciado el incremento en la abundancia de cetáceos dentados, leones marinos y depredadores no-comerciales, lo que ha forzado la disminución del número de peces de valor comercial y ha incrementado el número de pequeños invertebrados, vía una cascada trófica de cuatro niveles (Okey *et al.,* 2004). Este aumento de mamíferos marinos y la disminución de peces comerciales, es similar a lo documentado en los modelos Hawaianos (Ferretti *et al.,* 2010). Con respecto a los sistemas demersales, en el NE del talud continental de Venezuela, la remoción simulada de pequeños tiburones demersales (meso-depredadores que se alimentan de peces e

[5] Información extraída del sitio web http://www.redlist.org

invertebrados) podría causar cambios complejos y persistentes en la abundancia en numerosos grupos de especies, donde algunos incluso tienen vínculos distantes y débiles con los mismos tiburones (Stevens *et al*. 2000). Los grandes tiburones son importantes, y algunas veces son los únicos consumidores de otros cartilaginosos de pequeño tamaño (Wetherbee & Cortes 2004). Un incremento de estas especies seguida por la declinación de aquellas de mayor tamaño ha sido documentada en varios ambientes costeros y demersales, aunque raramente en los ecosistemas pelágicos (Ferretti *et al.* 2010).

Este grupo de peces ha adquirido nichos ecológicos previamente ocupados por depredadores vertebrados ahora extintos (Walker & Brett 2002), y han influenciado en la diversificación y distribución de sus presas y especies competidoras (Lindberg & Pyenson 2006). La evolución e historia de vida de los peces cartilaginosos sugieren que han sido una fuerza relativamente estable en los ecosistemas marinos a través del tiempo evolutivo, y poseen una combinación única de rasgos ecológicos. Están morfológica y filogenéticamente relacionados a los peces óseos, pero su historia de vida puede ser comparable a la de los mamíferos marinos, específicamente por su gran tamaño, bajas tasas de reproducción y lenta madurez sexual. Esto hace a los peces cartilaginosos altamente sensibles a los cambios en la supervivencia, ya sea a través de la depredación o de la pesca. Con sus amplias distribuciones y su rol como depredador tope, los peces cartilaginosos pueden magnificar el impacto a través de diferentes ecosistemas. Esta conectividad espacial ha sido demostrada en ecosistemas dulceacuícolas y terrestres (Knight *et al.* 2005); y puede aumentar además, la conectividad y estabilidad de las cadenas tróficas oceánicas. Los modelos ecosistémicos predicen que la pérdida de los peces cartilaginosos podría resultar en cambios comunitarios complejos los que incluyen cascadas tróficas, cambios de nichos y la consecuente declinación de algunos peces comerciales. Sin embargo, la fuerza y persistencia de estos efectos aparentemente disminuyen desde la costa hacia ambientes demersales y pelágicos. Algunos estudios sugieren la presencia de fuertes interacciones inter-específicas mediadas por el consumo directo, lo que algunas veces, produce cascadas tróficas. En la Figura 40, se intenta conceptualizar los vínculos entre los diferentes niveles tróficos en el ambiente marino y a grandes rasgos, la tendencia a través de ecosistemas costeros y demersales: al aumentar el esfuerzo pesquero, la disminución de los depredadores

topo coincide con el incremento de pequeños tiburones y rayas, así como de mamíferos y tortugas marina. Este aumento en los meso-depredadores puede ser explicado por la disminución de la mortalidad por depredación y en algunos casos, aumenta la presión en sus presas, como invertebrados, peces óseos o incluso algas marinas (Ferretti *et al*. 2010).

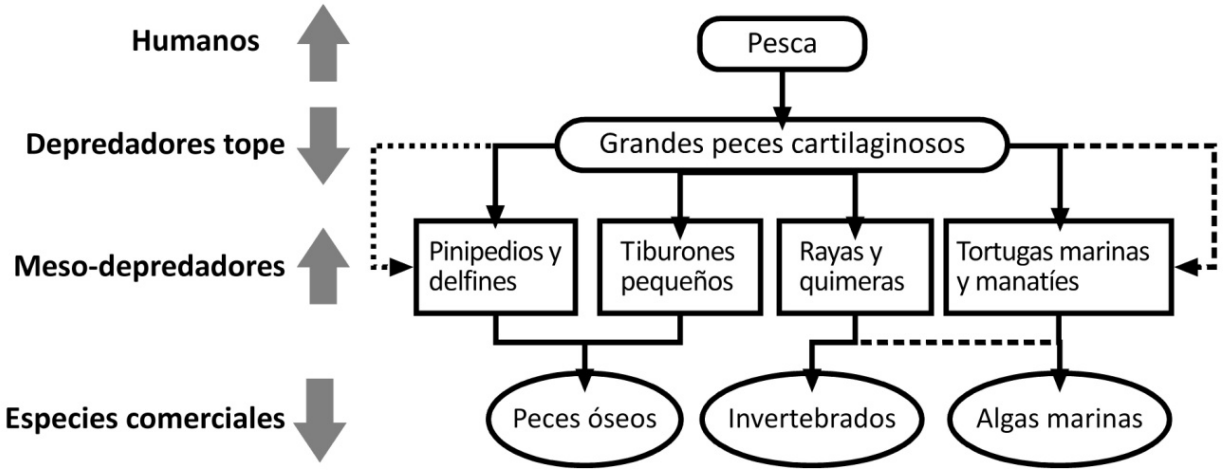


FIGURA 40: Efectos ecosistémicos documentados de la pesca de grandes peces cartilaginosos. Pueden ser tróficas (flechas negras) o conductuales (Flechas discontínuas), las interacciones entre humanos, depredadores (meso y tope) y sus presas. Las flechas grises representan la tendencia poblacional de varios grupos funcionales (Modificado de Ferretti *et al.* 2010).

Si analizamos en conjunto las pesquerías evaluadas durante el presente proyecto, con el fin de establecer un "ranking" (Tabla 62) con aquellas que presentan una mayor interacción, desde la captura incidental y descarte, de peces cartilaginoso, podemos evidenciar que:

- Los artes de arrastre y palangre de fondo son las pesquerías menos selectivas, respecto a la diversidad de peces cartilaginosos capturados; tiburones, rayas y quimeras hacen parte significativa de la captura incidental y son descartados sin ningún aprovechamiento.

- La pesquería artesanal de bacalao de profundidad, dentro del universo evaluado, es la que presenta mayores niveles de riqueza y abundancia de especies en la captura incidental y en el descarte total. Más del 80% de la captura total de esta pesquería es descartado sin aprovechamiento además de alterar el fondo marino debido a la interacción que presentan los anzuelos con la megafauna sésil. El efecto combinado de la continua remoción de depredadores tope e invertebrados marinos (basales en la cadena trófica) incorporaría a la pesca como una potencial fuerza estructuradora que alteraría el equilibrio natural del ecosistema marino.

- La pesquería artesanal de arrastre de crustáceos, presenta bajas tasas de descarte respecto a la captura total (en número y volumen), aunque el efecto aditivo por el amplio esfuerzo de la flota puede representar una amenaza hacia el equilibrio ecosistémico induciendo un cambio en la composición y equilibrio de las comunidades. La evaluación realizada en la zona de pesca no refleja una alta captura incidental de condrictios, posiblemente como resultado de un cambio dentro de la estructura de la comunidad bentodemersal influenciado por la pesca de arrastre.

- La pesquería artesanal demersal (PAD) presenta una alta tasa de descarte a pesar de capturar peces cartilaginosos como recursos objetivos. La baja selectividad que presenta este arte de pesca vulnera tanto en tamaños como en diversidad de especies la comunidad bentodemersal que habita el talud continental inferior en el sur de Chile.

- Las pesquerías artesanales de redes costeras (PARC) capturan un alto número de especies aunque en baja abundancia. Las redes de enmalle presentan una alta selectividad comparadas con otros artes de pesca evaluados, lo que se refleja en una baja tasa de descarte de condrictios respecto a la captura total. El pejegallo, es la principal especie cartilaginosa con interés comercial por parte de esta pesquería, aunque por tratarse muchas veces de una pesquería poco desarrollada y de subsistencia, gran parte de la captura es desembarcada, comercializada y consumida en los puertos y pequeñas caletas costeras a lo largo del litoral chileno. Por otra parte las especies descartadas pueden tener muy buenas posibilidades de sobrevivencia al ser descartadas rápidamente.

- La pesquería artesanal de marrajo es una de las más selectivas respecto a la diversidad de especies capturadas incidentalmente, aunque se debe estudiar la oferta ambiental de otras especies pelágicas. Sin embargo, captura indiscriminadamente ejemplares sexualmente inmaduros los que representan cerca del 70% de la captura total. Las actuales condiciones del mercado de carne de tiburón incentivan el aleteo; al no existir un poder comprador que promueva el desembarque del tiburón azulejo y al existir una alta abundancia natural (y captura) de esta especie en los palangres pelágicos. Se realiza una captura selectiva (o "High-Grading) hacia un derivado con un mejor valor comercial.

TABLA 62: Número de peces cartilaginosos, tasa de descarte de condrictios y total de las pesquerías artesanales evaluadas. PAD= pesquería artesanal demersal; PARC, pesquería artesanal de redes costeras.

Pesquería	Riqueza	Tasa de descarte de condrictios	Tasa de descarte total
Bacalao de profundidad	15	100	83,7
PAD	19	50,1	41,2
PARC	12	16,9	37,1
Arrastre	7	100	9,7
Marrajo	3	2,4	2,4

6. CONCLUSIONES

- Entre los años 2004 y 2009, se reportan 10 categorías para aquellas especies de tiburones, rayas y quimeras que son desembarcados y comercializados en Chile; en donde existiría una pesquería dirigida o son aprovechadas desde la captura incidental de alguna otra. Estas categorías equivalen al menos a 12 especies las que no guardan relación con aquellos nombres comunes con los cuales se desembarca y declara la captura. Las especies desembarcadas en las pesquerías artesanales son: Marrajo (*Isurus oxyrinchus*), Marrajo sardinero (*Lamna nasus*), Pejezorro ojón (*Alopias superciliosus*), Azulejo (*Prionace glauca*), Tollo fino (*Mustelus mento*), Tollo de Cachos (*Squalus acanthias*), Angelote (*Squatina armata*), Pez guitarra (*Rhinobatos planiceps*), Raya volantín (*Zearraja (D.) chilensis*), Raya volantín espinosa (*D. trachyderma*), Pejegallo (*Callorhinchus callorhynchus*) y Raya águila (*Myliobatis chilensis*).

- En Chile hasta la fecha se encuentran reportadas 103 especies de condrictios, dentro de las cuales 56 corresponden a tiburones, 42 rayas y 5 quimeras. Además se evidencia la captura de 49 especies de peces cartilaginoso dentro de la pesca artesanal chile, donde únicamente el 35% (equivalente a 17 especies) son desembarcadas y comercializadas; el restante 65% (32 especies) son descartadas sin ningún aprovechamiento. Por otra parte, 14 especies de condrictios son considerados "recurso objetivo" por la pesca artesanal, ya sea desde una pesquería dirigida o con un aprovechamiento desde la captura incidental en otra pesquería.

- Se realizaron 82 embarques y se monitorearon 260 lances de pesca para evaluar la metodología y cuantificar el descarte de peces cartilaginosos en las pesquerías artesanales que causan impacto en las poblaciones de tiburones.

- La metodología desarrollada en este estudio basada en la construcción de modelos lineales generalizados de la familia Poisson, ha probado ser efectiva y adecuada para la estimación del descarte de condrictios por parte de las flotas artesanales chilenas. Su mayor fortaleza

reside en la simpleza del enfoque estadístico de modelación y en la factibilidad de generar los datos necesarios para su utilización.

- Si analizamos en conjunto las pesquerías evaluadas durante el presente proyecto, con el fin de establecer un "listado jerárquico" con aquellos artes y aparejos con mayor captura incidental de peces cartilaginosos, estas son (desde la mayor captura incidental hacia la menor): pesquería artesanal demersal (PAD) que captura Merluza austral, pesquería artesanal de redes costeras (PARC), pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín, pesquería artesanal de Bacalao de profundidad, pesquería artesanal de arrastre de crustáceos, pesquería artesanal de enmalle pelágico de albacora y pesquería artesanal de palangre de marrajo.

- El conjunto de pesquerías artesanales demersales (PAD Merluza, PAD Raya y Bacalao de profundidad) son las que presentan los índices más elevados de descarte de peces cartilaginosos. La pesquería artesanal de redes costeras (PARC) presenta altos índices de descarte de condrictios, principalmente influenciado por la alta variabilidad de ambientes que son vulnerados (por la pesca) debido a la amplia distribución geográfica de las flotas asociadas a este tipo de arte y la multi-espeficidad de captura "objetivo" o especies de interés comercial. Las pesquerías pelágicas de altura (enmalle de albacora y palangre de marrajo) presenta bajas tasas de descarte de condrictios, principalmente asociadas a la baja diversidad de especies que se presentan en estas pesquerías. Las pesquerías de arrastre de crustáceos, presentan una de las tasas de descarte más baja dentro de las pesquerías artesanales evaluadas. Esto va en directa relación al manejo de las zonas de pesca donde se desarrolla esta actividad. La restricción (administrativa) hacia zonas de penetración y/o caladeros de pesca conlleva sistemáticamente a una disminución en la biodiversidad presente en las capturas, concentrando los lances de pesca hacia zonas dominadas por las especies de crustáceos de interés comercial.

- Se logró determinar una línea base en la cuantificación de la composición específica de la captura de peces cartilaginosos en pesquerías artesanales que afectan los más diversos

ambientes, lo que permitió identificar aquellas especies que son más susceptibles de presentar problemas de conservación si sus niveles de captura se mantienen en el tiempo.

- Se establecen los primeros antecedentes para cuantificar la abundancia y mortalidad por pesca de los peces cartilaginosos comunes del litoral chileno, en la búsqueda por definir prioridades hacia el manejo y conservación de especies identificadas como "vulnerables" así como medidas de regulación hacia artes de pesca y/o pesquerías donde la captura incidental de peces cartilaginosos podría generar alteraciones ecosistémicas a futuro.

- La pesquería artesanal demersal (PAD) que captura raya volantín, congrio dorado, merluza austral y tollo de cachos registra una alta interacción con peces cartilaginosos, registrando hasta 19 especies diferentes dentro de su captura. A pesar de tratarse de una de las pocas pesquerías que captura un condrictio como especie objetivo (raya volantín *Z. chilensis*), se evidencia la captura no selectiva hacia otras especies de tiburones y rayas que no son aprovechadas por no representar valor comercial, lo que se refleja en su alto nivel de descarte (50%). Las principales especies de condrictios capturadas y descartadas por parte del conjunto de pesquerías PAD son la gata café (*B. canescens*) y el tollo negro raspa (*C. granulatum*), ambas especies representan cerca del 19% de la captura total de esta pesquería, representando el descarte 374.300 individuos anualmente

- La captura incidental de peces óseos en pesquería artesanal que captura Bacalao de profundidad representa cerca del 60% de la captura total. En el caso de los peces cartilaginosos esta no supera el 21%, aunque el 100% es descartado sin ningún aprovechamiento. Mejoras en la selectividad del arte de pesca para la captura de bacalao de profundidad debieran ser implementadas con objeto de disminuir la captura incidental de peces óseos, cartilaginosos e invertebrados marinos; los que en conjunto representan el 83% de la captura total de esta pesquería.

- La captura de peces cartilaginosos en la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos (Langostino amarillo, colorado y camarón nylon) es descartada sin aprovechamiento. A

pesar de desarrollarse en ambientes similares a los de las pesquerías demersales de palangre (bacalao de profundidad y PAD) la composición de especies es diferente. El talud continental inferior, en la zona norte, se encuentra dominado principalmente por los tollos negros (*A. nigra, C. granulatum* y *C. nigrum*), mientras que en la zona sur, la gata café (*B. canescens*) y el tollo negro raspa (*C. granulatum*) representan a los meso-depredadores tope de este ecosistema. A pesar de encontrarse pobremente representados dentro de las capturas, se marginan su participación porcentual respecto a la captura total de la especie objetivo así la pesquería artesanal de arrastre de crustáceos captura un alto número de especies sin interés comercial, donde los peces cartilaginosos se representarían cerca de 85.000 individuos capturados anualmente por esta flota.

- La pesquerías artesanales de palangre pelágicos dirigida hacia el tiburón marrajo (*I. oxyrinchus*) es una de las más selectivas y con menos tasa de descarte dentro de las evaluadas. Toda la captura es desembarcada y comercializada casi íntegramente y la tasa de descarte de condrictios es marginal (inferior al 3%). La pesca artesanal de palangre pelágico orientada hacia el tiburón marrajo no es selectiva respecto al tamaño de los individuos capturados, observándose ejemplares neonatos (longitud inferior a 70 cm) y maduros dentro de la captura total de esta pesquería. La moda de captura del tiburón marrajo se encuentra representada por juveniles (70%) lo que podría influir directamente en la renovación del stock, debido a la remoción de la fracción inmadura sexualmente. Los volúmenes de captura alcanzan hasta 13.000 ejemplares por temporada de pesca, donde al 13,5% de la captura total de *Prionace glauca*, se les cortan sus aletas descartando el cuerpo completo al mar. Esta cifra representaría 1.755 tiburones azules muertos anualmente por sus aletas en la pesquería artesanal chilena.

- En la pesquería artesanal de redes de enmalle costero (PARC) se observa una alta interacción (captura incidental) de peces cartilaginosos (12 especies) pero al tratarse de una pesquería pobremente desarrollada (desde el punto de vista tecnológico), varias especies de tiburones, rayas y quimeras capturados son desembarcados, los que inclusive como en el

caso del pejegallo (*C. callorhynchus*), representan una especie de interés económico alternativo hacia periodos donde la captura de peces óseos no es rentable. La pesquería artesanal de redes costeras se desarrolla a lo largo de casi todo el litoral chileno, y es inevitable capturar al menos una especie de pez cartilaginoso. Estas capturas no representan un impacto dentro de las poblaciones locales debido también, a los amplios rangos de distribución que estas especies presentan. Caso particular de atención, es el pejegallo debido a sus altos niveles de captura (objetivo) por parte de esta "pesquería" (o conjunto de pesquerías), donde se observa una intencionalidad de captura aunque su evaluación pesquera debiera ser realizada de forma separada para lograr identificar los actores permanentes, temporales y alternativos que ejercen presión sobre este recurso.

- Existen evidencias suficientes soportadas en el seguimiento anual que se presenta en la pesquería de arrastre de crustáceos, donde se evidencia cierta disminución en la riqueza y diversidad del ecosistema del talud continental de la zona norte de Chile. La desaparición de la gata café (*B. canescens*) en esta zona podría ser un indicador de alteraciones ecosistémicas que por efecto de la pesca, estarían modificando el equilibrio natural de las comunidades bentodemersales.

- Con la información biológica obtenida se logró obtener información de 37 especies de peces cartilaginosos donde se revisó el estado de conservación para las especies que presentan antecedentes significativos dentro de la captura evaluada (>1% captura total del proyecto) y hacia donde se deben enfocar esfuerzos puntuales de investigación biológica y pesquera. Estas especies son: *Aculeola nigra* (Tollo negro), *Amblyraja frerichsi* (Raya de hondura), *Bathyraja griseocauda* (Raya gris), *Bythaelurus canescens* (Gata café), *Callorhinchus callorhynchus* (Pejegallo), *Centroscyllium granulatum* (Tollo negro raspa), *Centroscyllium nigrum* (Tollo negro peine), *Etmopterus granulosus* (Tollo lucero), *Isurus oxyrinchus* (Marrajo), *Prionace glauca* (Azulejo), *Squalus acanthias* (Tollo de cachos) y *Zearaja chilensis* (Raya volantín).

- Si analizamos en conjunto las pesquerías evaluadas durante el presente proyecto, con el fin de establecer un "ranking" con aquellas que presentan una mayor interacción, desde la captura incidental y descarte, de peces cartilaginoso, podemos evidenciar que: los artes de arrastre y palangre de fondo son las pesquerías menos selectivas, respecto a la diversidad de peces cartilaginosos capturados; tiburones, rayas y quimeras hacen parte significativa de la captura incidental y son descartados sin ningún aprovechamiento:

    - La pesquería artesanal de bacalao de profundidad, es la que presenta mayores niveles de riqueza y abundancia de especies en la captura incidental y en el descarte total, más del 80% de la captura total de esta pesquería es descartado sin aprovechamiento además de alterar el fondo marino debido a la interacción que presentan los anzuelos con la megafauna sésil.

    - La pesquería artesanal de arrastre de crustáceos, presenta bajas tasas de descarte respecto a la captura total (en número y volumen), aunque el efecto aditivo por el amplio esfuerzo de la flota puede representar una amenaza hacia el equilibrio ecosistémico induciendo un cambio en la composición y equilibrio de las comunidades.

    - La pesquería artesanal demersal (PAD) presenta una alta tasa de descarte a pesar de capturar peces cartilaginosos como recursos objetivos. La baja selectividad que presenta este arte de pesca vulnera tanto en tamaños como en diversidad de especies la comunidad bentodemersal que habita el talud continental inferior en el sur de Chile.

    - Las pesquerías artesanales de redes costeras (PARC) capturan un alto número de especies aunque en baja abundancia. Las redes de enmalle presentan una alta selectividad comparadas con otros artes de pesca evaluados, lo que se refleja en una baja tasa de descarte de condrictios respecto a la captura total. El pejegallo, es la principal especie cartilaginosa con interés comercial por parte de esta pesquería, aunque por tratarse muchas veces de una pesquería poco desarrollada y de

subsistencia, gran parte de la captura es desembarcada, comercializada y consumida en los puertos y pequeñas caletas costeras a lo largo del litoral chileno.

- La pesquería artesanal de marrajo es una de las más selectivas respecto a la diversidad de especies capturadas incidentalmente, aunque se debe estudiar la oferta ambiental de otras especies pelágicas. Sin embargo, captura indiscriminadamente ejemplares sexualmente inmaduros los que representan cerca del 70% de la captura total. Las actuales condiciones del mercado de carne de tiburón incentivan el aleteo; al no existir un poder comprador que promueva el desembarque del tiburón azulejo y al existir una alta abundancia natural (y captura) de esta especie en los palangres pelágicos se realiza una captura selectiva (o "High-Grading) hacia un derivado con un mejor valor comercial.

- Los resultados modelados, a pesar de su robustez, representan la primera estimación significativa de mortalidad por pesca de los peces cartilaginosos chilenos. El sistema de gestión de toma y manejo de información que alimentan los modelos estadísticos fue exitoso, lo que permitió incorporar las particularidades biológicas intrínsecas de los peces cartilaginosos.

- Se hace necesario, mejorar los sistemas de obtención de información y registro de capturas y desembarques para incorporar fuentes externas (a las evaluadas) dentro de este modelo ecosistémico de evaluación de la captura incidental.

- Se hace necesario además, desarrollar actividades puntuales de investigación que permitan responder a la biología básica de las especies de peces cartilaginosos identificadas como "vulnerables" dentro de la pesca artesanal de Chile, con el fin de establecer posibles medidas de manejo y/o administración pesquera para resguardar el equilibrio ecosistémico y la biodiversidad del litoral chileno.

7. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Acuña E & H Arancibia, 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) por el método de área barrida, en la zona de operación de la flota arrastrera de la Regiones II y IV. Informe final Proyecto UCN, INPESCA, Empresas Pesqueras Coquimbo y Caldera. 75 pp.

Acuña, E. & J.C., Villarroel. 2002. Bycatch of sharks and rays in the deep sea crustacean fishery off the Chilean coast. Shark News 14: 16.

Acuña, E., H. Arancibia, A. Mujica, K. Brokordt & C. Gaymer. 1995. Estudio biológico-pesquero del langostino amarillo (*Cervimunida johni*) en la III y IV Región, mediante el uso de la flota arrastrera con base en Coquimbo. Informe Final Proyecto U. C. del Norte-Sede Coquimbo/Instituto de Investigación Pesquera VIII Región/Empresas Pesqueras de Coquimbo, 107 págs. + 2 anexos.

Acuña, E., H. Arancibia, A. Mujica, L. Cid & R. Roa. 1997a. Análisis de la pesquería y Evaluación indirecta del stock de langostino amarillo en la III y IV Regiones. Informes Técnicos FIP. FIP/IT Nº 96-08, 153 p.

Acuña, E., H. Arancibia, A. Mujica, L. Cid, R. Roa & F. Winkler 1997b. Análisis de la pesquería y evaluación indirecta del stock de camarón nailon (III y VIII Regiones). Informes Técnicos FIP, FIP/IT N° 95-06, 211 p.

Acuña, E., J. Moraga & E. Uribe. 1998. La zona de Coquimbo: un sistema nerítico de surgencia de alta productividad. *Rev. Pacífico Sur* (Número Especial), 1989: 145-157.

Acuña, E., E.P. Pérez & M.T. González. 1999. Monitoreo de la pesquería de crustáceos realizada por la flota de la IV Región. Informe final, 80 pp.

Acuña, E., M. Berríos, L. Cid, J. Moraga, A. Mujica, E. Pérez & R. Alarcón. 2000a. Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, 1999. Informes Técnicos FIP. FIP/IT Nº 99-08, 208 p.

Acuña, E., E. Pérez & M.T. González. 2000b. Monitoreo de la Pesquería de Crustáceos realizada por la flota de la IV Región, 1999. Informe final, 76 pp.

Acuña, E., L. Cid, E. Pérez, I. Kong, M. Araya, J. Lamilla & J. Peñailillo. 2001. Estudio biológico de tiburones (marrajo dentudo, azulejo y tiburón sardinero) en la zona norte y central de Chile. Informes Técnicos FIP. FIP/IT Nº 2000-23, 128 pp.

Acuña E, JC Villarroel & R Grau. 2002. Fauna íctica asociada a la pesquería de pez espada *(Xiphias gladius* Linnaeus). *Gayana* (Concepción) 66 (2):263-267.

Acuña, E., J.C. Villarroel, A. Cortés y M. Andrade. 2005. Capítulo 11. Fauna Acompañante en Pesquerías de Arrastre de Crustáceos de Chile: Implicancias y Desafíos desde la perspectiva de la Biodiversidad, 395-425 *En*: Figueroa, E. (Ed.). Biodiversidad Marina: Valoración, Usos y Perspectivas ¿Hacia dónde va Chile?, Editorial Universitaria.

Alverson DL, MH Freeberg, SA Murawski & JG Pope. 1994. *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*. Fisheries Technical Paper No. 339. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 233 pp.

Andrade I & G Pequeño. 2008. Mesobathic chondrichthyes of the Juan Fernández seamounts: are they different from those of the central Chilean continental slope?. *Int. J. Trop. Biol*., 56 (1): 181-190

Angel A & P Ojeda. 2001. Structure and trophic organization of subtidal fish assemblages on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity. *Mar Ecol Prog Ser.*, 217: 81–91.

Arana PM. 2000. Experiencias de pesca con red de enmalle en las islas Robinson Crusoe y Santa Clara, Chile. *Invest. Mar., Valparaíso,* 28: 231-237.

Arana P &M. Ahumada. 2005. Prospección de los focos de abundancia de la Unidad de Pesquería Sur de langostino amarillo y langostino colorado, año 2004. Informe Final. Estud. Doc. Pont. Univ. Católica de Valparaíso, 02/2005: 102 pp.

Arana P, M Ahumada & A Guerrero. 2005. Prospección de la Unidad de Pesquería Sur de langostino amarillo y langostino colorado, año 2005. Informe Final. Estud. Doc., Pont. Univ. Católica Valparaíso, 37/2005: 97 pp.

Arana P, A Guerrero & M Ahumada 2006. Prospección de la Unidad de Pesquería Sur de langostino colorado, año 2006. Informe Final. Estud. Doc., Pont. Univ. Católica Valparaíso, 30/2006: 81 pp.

Arana P, A Guerrero, M Ahumada, C Casanova, S Salinas, M Ibarra & A Arellano, 2007a. Evaluación de langostino colorado en la unidad de pesquería sur, año 2007. Informe Final. Estud. Doc., Pont. Univ. Católica Valparaíso, 22/2007: 83 pp.

Arana P, M Ahumada, A Guerrero & M Berríos. 2007b. Monitoreo del stock de langostino amarillo en la V y VI Región, año 2006. Informe final. Estud. Doc, Pont. Univ. Católica Valparaíso, 1/2007: 118 pp.

Arana P, A Guerrero, C Casanova, M Ahumada & M Ibarra. 2008. Monitoreo del stock de langostino amarillo de la V y VI Región, año 2007. Informe final. Estud. Doc., Pont. Univ. Católica Valparaíso, 05/2008: 176 pp.

Arocha F, O Arocha & L Marcano. 2002. Observed shark bycatch from Venezuelan tuna and swordfish fishery from 1994 through 2000. *Col. Vol. Sci.Pap. ICCAT*, 54(4): 1123-1131.

Barria P. 2009. Investigación situación recursos altamente migratorios. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2009. Subsecretaría de Pesca - IFOP.

Barría, P., M. Donoso, F. Cerna, J. Azócar, M. Nilo, E. Palta. 2004. Informe Final Programa de Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2003. Subsecretaría de Pesca - IFOP.

Barría P, M Donoso, J Azócar, F Cerna, V Catasti, C Bernal & H Miranda. 2006. Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2005, 140 pp. Informe Final. IFOP-SUBPESCA, Valparaíso.

Bascompte J, CJ Melián & E Sala. 2005. Interaction strength combinations and the overfishing of a marine food web. *Proc. Natl Acad. Sci.* U.S.A., 102: 5443–5447.

Bearez P. 1996. Lista de los peces marinos del Ecuador continental. *Revista de Biología Tropical* 44(2): 731-74.

Bonfil R. 1994.Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper no. 341. Rome: FAO". 119 pp.

Brito JL. 2004. Hallazgo de Somniosus pacificus Bigelow & Schroeder, 1944 (Squaliformes: Squalidae) en San Antonio, Chile central. *Invest. Mar.*, Valparaíso, 32(2): 137-139, 20

Bustamante C, F Concha, F Balbontin & J Lamilla. 2009. Southernmost record of Isurus paucus Gitart Manday, 1966 (Elasmobranchii: Lamnidae) in the southeast Pacific Ocean. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 44(2):523-526

Camhi M, S Fowler, J Musick, A Bräutigam & SV Fordham. 1998. Sharks and their relatives: Ecology and Conservation. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. IV + 39 pp.

Castro R & H Baeza. 1991. Two new species of Eudactylina Van Beneden 1853 (Copepoda, Eudactylinidae) and a new record of *Eudactylina acanthii* A. Scott 1901, from Chilean waters. *Journal of Natural History* 25: 1429-1438.

Castro JJ, C Woodley & E Brudek. 1999. A Preliminary evaluation of the status of sharks species. FAO Fisheries Technical Paper No. 380. Rome: FAO. 72pp.

Concha F, S Hernández & MC Oddone. 2008. Egg capsules of the raspthorn sandskate, *Psammobatis scobina* (Philippi, 1857) (Rajiformes, Rajidae). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44(1): 253-256, abril de 2009

CPPS. 2007. Taller para la Elaboración del Plan Regional de Protección y Manejo de Tiburones en el Pacífico Sudeste. Informe Final. Comisión Permanente del Pacífico Sur. CPPS/SG/2-102/2008. Manta, Ecuador.

Compagno LJV. 1990. Alternate life history styles of cartilaginous fishes in time and space. *In* M Bruton & E Balon, (eds.) Alternative life history styles of fishes (Proceedings of the Zoological Society of South Africa symposium held in Grahamstown, 1987), *Environm. Biol.* Fishes, 28(1-4): 33-75, figs. 1-36.

Compagno LJV, Dando M, Fowler S. 2005. *Sharks of the World*. Princeton University Press, Princeton and Oxford. 368 pp.

Diamond SL. 2004. Estimation of bycatch in shrimp trawl fisheries: a comparison of estimation methods using field data and simulated data. *Fish. Bull* 101:484-500.

Domingo A, O Mora & M Cornes. 2002. Evolución de las capturas de elasmobranquios pelágicos en la pesquería de atunes de Uruguay, con énfasis en los tiburones azul (*Prionace glauca*), Moro (*Isurus oxyrinchus*) y Porbeagle (*Lamna nasus*). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54(4): 1406-1420.

Donoso M., F. Cerna, J. Campos, R. Vega. 2001. Informe Final. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2000. Subsecretaría de Pesca - IFOP.

Donoso, M., F. Cerna, J. Campos, R. Vega. 2002. Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2001. Informe Final. Subsecretaría de Pesca - IFOP.

Donoso M., P. Barría, F. Cerna, J. Azócar, J. Campos. 2003. Programa de Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2002. Informe Final. Subsecretaría de Pesca - IFOP.

Dulvy NK, JK Baum, S Clarke, LJV Compagno, E Cortés, A Domingo, S Fordham, S Fowler, MP Francis, C Gibson, J Martínez, JA Musick, A Soldo, JD Stevens & S Valenti.2008. You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 18: 459–48.

Ellis JR, NK Dulvy, S Jennings, M Parker-Humphreys & SI Rogers. 2005. Assessing the status of demersal elasmobranchs in UK waters: a review. *J. Mar. Biol. Ass. U. K*., 85:1025–1047.

Ferretti F, RA Myers, F Serena & LH Lotze. 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology,* 22(4):952–964.

Ferretti F, B Worm, GL Britten, MR Heithaus & HK Lotze. 2010. Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters,* 13: 1055–1071

Frisk MG, TJ Miller & MJ Fogarty. 2001. Estimation and analysis of biological parameters in elasmobranch fishes: a comparative life history study. *Can. J. Fish. Aquat. Sci*., 58: 969–981.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1999. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. FAO Fisheries Report Rome, Italy.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2004. Report of the Expert Consultation on Interactions between Sea Turtles and Fisheries within an Ecosystem Context. FAO Fisheries Report No. 738, 38 pp. Rome, FAO.

Galeana-Villaseñor I, F Galván-Magaña & H Santana-Hernández. 2009. Pesca con anzuelos en barcos palangreros del Océano Pacífico mexicano: efectos en la captura y peso de tiburones y otras especies*. Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44(1): 163-172

Gatica C & E Acuña. 2007. Biología reproductiva de los tiburones de profundidad *Aculeola nigra* De buen, 1959, *Centroscyllium nigrum* Garman, 1899, *Cephalurus* sp. y *Halaelurus canescens* (Günther,1878) en la zona norte y centro de Chile. XXVII Congreso Ciencias del Mar. Universidad Arturo Prat. Iquique.

Gilman E, C Boggs & N Brothers. 2003. Performance assessment of an underwater setting chute to mitigate seabird bycatch in the Hawaii pelagic longline tuna fishery. *Ocean and Coastal Management* 46(11-12): 985-1010.

Gilman E, N Brothers & D Kobayashi. 2005. Principles and approaches to abate seabird bycatch in longline fisheries. *Fish and Fisheries* 6(1): 35-49.

Gilman E, E Zollett, S Beverly, H Nakano, D Shiode, K Davis, P Dalzell, I Kinan. 2006. Reducing sea turtle bycatch in pelagic longline gear. *Fish and Fisheries* 7(1): 2-23.

Gilman E, S Clarke, N Brothers, J Alfaro-Shigueto, J Mandelman, J Mangel, S Petersen, S Piovano, N Thomson, P Dalzell, M Donoso, M Goren & T Werner. 2007. *Shark Depredation and Unwanted Bycatch in Pelagic Longline*

Fisheries: Industry Practices and Attitudes, and Shark Avoidance Strategies. Western Pacific Regional Fishery Management Council, Honolulu, USA. 203 pp

Hall SJ & BM Mainprize. 2005. Managing by-catch and discards: how much progress are we making and how can we do better? *Fish and Fisheries* 6(2):134–155.

Hall MA, DL Alverson & KI Metuzals. 2000. By-catch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin* 41(1-6), 204-219.

Hernández S, J Lamilla, E Dupré & W Stotz. 2005. Desarrollo embrionario de la pintarroja común *Schroederichthys chilensis* (Guichenot, 1848) (Chondrichthyes: Scyliorhinidae). *Gayana* 69(1): 191-197.

Hernández S. R Vögler, C Bustamante & J Lamilla. 2010. Review of the occurrence and distribution of the basking shark (*Cetorhinus maximus*) in Chilean waters. *Marine Biodiversity Records* (2010), 3:e67

Holden M. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. In: Harden-Jones FR (ed). Sea fisheries research, pp. 117-137. John Wiley and Sons, New York.

Kerstetter DW & JE Graves. 2006. Effects of the circle versus J-style hooks on target and no-target species in a pelagic longline fisheries. *Fisheries Research* 80: 239-250.

Kitchell JF, TE Essington, CH Boggs, DE Schindler & CJ Walters. 2002. The role of sharks and longline fisheries in a pelagic ecosystem of the Central Pacific. *Ecosystems*, 5: 202–216.

Knight TM, MW McCoy, JM Chase KA McCoy & RD Holt. 2005. Trophic cascades across ecosystems. *Nature*, 437: 880–883.

Koslow JA, GW Boehlert, JDM Gordon, RL Haedrich, P Lorance & N Parin. 2000. Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. *ICES Journal of Marine Science* 57: 548-557.

Kyne, P.M., R.D. Cavanagh, A. Domingo, E. Acuña, R.S. Rosa, S.V. Valenti, C. Gibson & S.L. Fowler (Eds.). 2009. The Conservation Status of South American Marine Chondrichthyans/ El Status de Conservación de los Condrictios Marinos Sudamericanos/ O status de conservação dos Chondrichthyes Marinhos da América do Sul. IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group, 494 pp. (no publicado).

Lamilla J. 2005. Bycatch: tiburones en peligro. Oceana, 11: 1-16

Lamilla J & G Pequeño. 1999. Descripción esquelética comparativa y primer registro en el océano Pacífico de *Bathyraja multispinis* (Norman, 1937) (Rajiformes; Rajoidei), con referencia a otras especies de Bathyraja. *Rev. Biol. Mar., Valparaíso* 34(2): 281-290

Lamilla J. & C. Bustamante. 2005. Guía para el reconocimiento de: tiburones, rayas y quimeras de Chile. Oceana 17:1-80.

Lamilla J, E Acuña, M Araya, M Oliva, I Kong, JC Villaroel, 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 F.I.P. Nº 2004-18. 2 Volúmenes + 7 Anexos.

Lamilla J, R Roa, P Barría, C Bustamante, F Concha, E Cortes, E Acuña, F Balbontín, M Oliva, M Araya & R Meléndez. 2008. Desarrollo metodológico para la estimación del descarte de Condrictios en las pesquerías artesanales. Informe Final Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (F.I.P.) Nº 2006-31. Subsecretaría de Pesca. Universidad Austral de Chile, 246 pp +Anexos.

Lindberg DR & ND Pyenson. 2006. Evolutionary patterns in cetacea. fishing up prey size through deep time. *In*: Whales, Whaling, and Ocean Ecosystems (eds Estes JA, DeMaster DP, Doak DF, Williams TM & Brownell RL). University of California Press, Los Angeles, pp. 67–81.

Løkkeborg S. 1994. Fish behavior and longline. En: Fernö A & S Olsen (eds). Marine fish behavior in capture and abundance estimation, pp. 9-27. Fishing New Books. Oxford.

Lopez S, Melendez R & P Barria. 2009. Feeding of the shortfin mako shark *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 (Lamniformes: Lamnidae) in the Southeastern Pacific. Revista de Biología Marina y Oceanografía 44(2): 439-45.

Lotze HK, HS Lenihan, BJ Bourque, RH Bradbury, RG Cooke, MC Kay, SM Kidwell, MX Kirby, CH Peterson& JBC Jackson. 2006. Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science*, 312: 1806–1809.

Matallanas J, M Carrasson & M Casadevall. 1993. Observations on the feeding habits of the marrow mouthed cat shark *Schroederichthys bivius* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae) in the Beagle channel. *Cybium* 17(1): 55-61.

Martin S, E Gilman & P Dalzell. 2006. Meeting Hawaii longline industry needs to reduce fisheries bycatch through cooperative research. *In*: Read AN & TW Hartley (*Eds*.). *Partnerships for a Common Purpose: Cooperative Fisheries Research and Management*. Proceedings of the American Fisheries Society/Sea Grant Symposium 52. American Fisheries Society 135th Annual Meeting, 11-15 September 2005, Anchorage, Alaska.

Maunder MN & AE Punt. 2004. Standardizing catch and effort data: a review of recent approaches. *Fish. Res*., 70: 141-159.

McCaughran DA. 1992. Standardized nomenclature and methods of defining bycatch levels and implications. *Proceedings of the National Industry Bycatch Workshop*, Newport, Oregon, February 4-6, 1992. Seattle, WA: Natural Resources Consultants.

Mejía-Falla PA, Navia AF, Mejía-Ladino LM, Acero A & EA Rubio. 2007. Tiburones y rayas de colombia (Pisces: Elasmobranchii): Lista actualizada, revisada y comentada. *Bol. Inves. Mar. Cost*, Santa Marta, 36:1-31

Meléndez, R. 1984. *Zameus squamulosus* (Günther, 1877) en Chile (Chondrichthyes, Squaliformes, Squalidae). *Invest. Pesq.(Chile)*: 36: 89-95.

Meléndez R. 2000. Diversidad de especies, Peces Marinos. *En:* CONAMA. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Capítulo II: Nuestra Diversidad Biológica. p: 292-299.

Meléndez R & D Meneses. 1989. Tiburones del talud continental recolectados entre Arica (18º19'S) e Isla Mocha (38º30'S), Chile. *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 17: 3-73

Meléndez R, S Lopez & E Yáñez. 2006. Nuevos antecedentes de *Pseudocarcharias kamoharai* (Matsubara, 1936) (Chondrichthyes: Lamniformes: Pseudocarchariidae), frente al norte de Chile. *Invest. Mar.,* Valparaíso, 34(2): 223-226

Menares B & JI Sepúlveda. 2005. Grupos recurrentes de peces y crustáceos demersales en la zona centro-sur de Chile. *Invest. Mar*., Valparaíso, 33(1): 91-100

Melo T, Silva N, Muñoz P, Díaz-Naveas J, Sellanes J, Bravo A, Lamilla J, Sepúlveda J, Vögler R, Guerrero Y, Bustamante C, Alarcón MA, Queirolo D, Hurtado F, Gaete E, Rojas P, Montenegro I, Escobar R & V Zamora. 2007. *Caracterización del fondo marino entre la III y X Regiones.* Pre-Informe Final Proyecto FIP Nº 2005-61. Estud. Doc. Nº 16/2007. 279 pp.

Murray KT. 2004. Magnitude and distribution of sea turtle bycatch in the sea scallop (*Placopecten magellanicus*) dredge fishery in two areas of the northwestern Atlantic Ocean, 2001–2002. *Fish. Bull.* 102:671-681.

Musick J, G Burgess, G Cailliet, M Cahmi & S Fordham. 2000. Management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). *Fisheries* 25 (3). 5 pp.

Myers RA & B Worm. 2005. Extinction, survival or recovery of large predatory fishes. *Phil. Trans. R. Soc. Lond*. B, 360, 13–20.

Ojeda P, F Labra & A Muñoz. 2000. Biogeographic patterns of Chilean littoral fishes. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 625-641.

Okey TA, S Banks, AF Born, RH Bustamante, M Calvopiña, GJ Edgar , *et al*.(2004. A trophic model of a Galápagos subtidal rocky reef for evaluating fisheries and conservation strategies. *Ecol. Model*., 172, 383–401.

Oñate J & G. Pequeño. 2005. *Etmopterus brachyurus* Smith & Radcliffe, 1912 (Chondrichthyes, Dalatiidae): primer registro en aguas del Pacífico oriental. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 40(1): 67 – 70.

Ortiz M, Legault CM, Ehrhardt NM. 2000. An alternative method for estimating bycatch from the U.S. shrimp trawl fishery in the Gulf of Mexico, 1972–1995. *Fish. Bull*. 98:583-599.

Oyarzún C, S Gacitúa, M Araya, L Cubillos, M Salamanca, C Pino, R Galleguillos, G Aedo & J Lamilla. 2003a. Asignación de edades y crecimiento de bacalao de profundidad. Informes Técnicos FIP-IT/2001-17: 1-74.

Oyarzún C, S Gacitúa, M Araya, L Cubillos, R Galleguillos, C Pino, G Aedo, M Salamanca, M Pedraza & J Lamilla. 2003b. Monitoreo de la pesquería artesanal de bacalao de profundidad entre la VIII y IX Regiones. Informes Técnicos FIP-IT/2001-16: 1-98.

PAN-Chile, 2007. Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tiburones (Plan Tiburones-Chile). Gobierno de Chile, Subsecretaría de Pesca, Noviembre 2007: 58 pp

Parin, NV, AN Mironov & KN Nesis. 1997. Biology of the Nazca and Sala y Gomez Submarine Ridges, an Outpost of the Indo-West Pacific Fauna in the Eastern Pacific Ocean: Composition and Distribution of the Fauna, Its Communities and History. *Advances in Marine Biology* 32: 145-242.

Pequeño G. 1989. Peces de Chile. Lista Sistemática revisada y comentada". *Rev. Biol. Mar., Valparaíso,* 21 (2): 1-32.

Pequeño G. 1997. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada: addendum. *Rev. Biol. Mar., Valparaíso,* 32(2): 77-94.

Pequeño G. 2000. Delimitaciones y relaciones biogeografías de los peces del Pacifico sur oriental. *Estudios Oceanologicos* 19: 53-76.

Pequeño G & J Lamilla. 1985. Estudio sobre una colección de rayas del sur de Chile (Chondrichthyes, Rajidae). *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, 21(2):225-271

Pequeño G & J Lamilla. 1993. Batoideos comunes a las costas de Chile y Argentina-Uruguay (Pises: Chondrichthyes). *Rev. Biol. Mar. Valparaíso,* 28(2):203-217.

Pequeño G & J Lamilla. 1995. Preliminary reports on the fishes collected by the B.I.C. "Victor Hensen" in the Magellanic Channels, Chile. *Berichte zur Polarforschung* 190: 68-106, 1996.

Pequeño G & J Lamilla. 1997. Las pesquerías de condrictios en Chile: Primer análisis. *Biología Pesquera* 26: 13-24.

Pequeño G & S Sáez. 2003. Peces marinos comunes del litoral de Valdivia, 87 pp. Ediciones Surambiente, Corporación Ambiental del Sur, Santiago

Pequeño G, J Lamilla & A Crovetto. 1991. Captura de *Somniosus cf. pacificus* Bigelow & Schroeder, 1944, frente a Valdivia, Chile, con notas sobre su contenido gástrico (Chondrichthyes, Squalidae). *Estud. Oceanol*., Antofagasta, 10: 117-122.

Philippart CM. 1998. Long-term impact of bottom fisheries on several by-catch species of demersal fish and benthic invertebrates in the south-eastern North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 55: 342–352.

Quiroz JC, R Wiff, C Gatica & E Leal. 2008. Composición de especies, tasas de captura y estructura de tamaño de peces capturados en la pesquería espinelera artesanal de rayas en la zona sur-austral de Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 36(1): 15-24, 2008

R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org.

Reyes PR & JP Torres-Florez. 2008. Presencia de *Bathyraja cousseauae* (Batoidea; Rajiformes) en el Cabo de Hornos e islas Diego Ramírez, Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res*., 36(2): 309-314.

Reyes PR & M Hüne. 2006. Primer registro del tiburón Etmopterus unicolor (Engelhardt, 1912) frente a Valdivia, Chile (Chondrichthyes: Dalatiidae). *Invest. Mar.*, Valparaíso, 34(2): 137-142

Roa-Ureta R & A Arkhipkin. 2007. Short-term stock assessment of *Loligo gahi* at the Falkland Islands: sequential use of stochastic biomass projection and stock depletion models. *ICES Journal of Marine Science* 64:3-17

Sielfeld W & M Vargas. 1996. Composición y estructura de la ictiofauna demersal en la zona norte de Chile. *Investigaciones Marinas* 24: 3-17.

Sáez S & J Lamilla. 2004. Sexual homodonty in *Bathyraja griseocauda* (Norman 1937) from the Southern Eastern Pacific (Chile) (Chondrichthyes, Rajidae: Arhynchobatinae). *Journal of Applied Ichthyology*, 20(3): 189–193

Schaaf-Da Silva JA & DA Ebert. 2008. A re-description of the eastern Pacific swellshark, *Cephaloscyllium ventriosum* (Garman 1880) (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae), with comments on the status of *C. uter* (Jordan & Gilbert 1896). *Zootaxa* 1872: 59–68

Sebastian H, Haye PA & MS Shivji. 2008. Characterization of the pelagic shark-fin trade in north-central Chile by genetic identification and trader surveys. *Journal of Fish Biology,* 73:2293–2304

SERNAPESCA. 2004. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras, Gobierno de Chile, Valparaíso, Chile. 181 pp.

SERNAPESCA. 2005. Anuario estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras, Gobierno de Chile, Valparaíso, Chile. 187 pp.

SERNAPESCA. 2006. Anuario estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras, Gobierno de Chile, Valparaíso, Chile. 210 pp.

SERNAPESCA. 2007. Anuario estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras, Gobierno de Chile, Valparaíso, Chile. 354 pp.

SERNAPESCA. 2008. Anuario estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras, Gobierno de Chile, Valparaíso, Chile. 328 pp.

SERNAPESCA. 2009. Anuario estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca, versión preliminar, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras, Gobierno de Chile, Valparaíso, Chile. 60 pp.

Sielfeld W & A Kawagushi. 2004. Peces mesopelágicos capturados entre Caldera (26° 59' 41'' S / 71° 46' 00'' W) e Isla de Pascua (29° 59' 49'' S / 107° 35' 00'' W) durante el crucero CIMAR 5-Islas oceánicas. Cienc. Tecnol. Mar., Valparaíso, 27(2):77-85

Shepherd TD & RA Myers. 2005. Direct and indirect fishery effects on small coastal elasmobranchs in the northern Gulf of Mexico. *Ecol. Lett.*, 8, 1095–1104.

Shotton R. 1999. Case studies of the Management of Elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper No. 378/1. Rome: FAO". 479pp.

Smith SE, DW Au & C Show .1998. Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific sharks. *Mar. Freshw. Res*., 49: 663–678.

Stevens J, R Bonfil, N Dulvy & P Walker. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* 57: 476-494.

Valenzuela A, C Bustamante & J Lamilla. 2008. Morphological characteristics of five bycatch sharks caught by southern Chilean demersal longline fisheries. *Scientia Marina* 72(2): 231-237.

Venables WM & CM Dichmont. 2004. GLMs, GAMs and GLMMs: an overview of theory for applications in fisheries research. *Fisheries Research* 70:319-337.

Yáñez E. 1974. Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre camaronero frente a la costa de Valparaíso. (Invierno y primavera 1972). Inv. Mar. 5(5): 125-138.

Yáñez E & M A Barbieri. 1974.. Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre camaronero frente a la costa de Valparaíso. (Invierno 1973). Inv. Mar 5(6): 137-156.

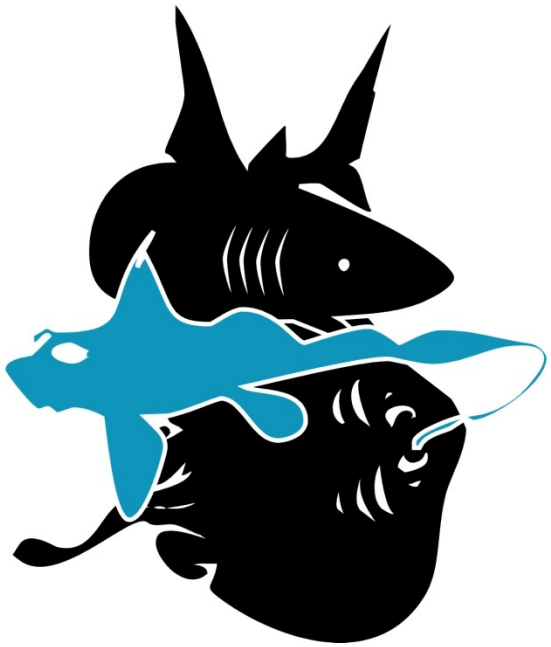
Walker SE & CE Brett. 2002. Post-paleozoic patterns in marine predation: was there a Mesozoic and Cenozoic marine predatory revolution? *Paleontol. Soc. Pap.*, 8: 119–194.

Watson, J., Foster, D., Epperly, S., Shah, A. 2005. Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62.

Wetherbee BM & E Cortés. 2004. Food consumption and feeding habits. *In*: The Biology of Sharks and Their Relatives (ed Hoelzel AR.). CRC press, Boca Raton, FL, pp. 225–245.

Young Z, J Oliva, A Olivares & E Díaz. 1999. Aspectos reproductivos del recuso bacalao de profundidad en la I a X regiones. Informe final proyecto FIP Nº 97-16.

Zárate, P. 1997. Biología reproductiva del pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, en aguas chilenas. Tesis para optar al Título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte – Sede Coquimbo, 111 p.



ANEXOS

I. CARTILLAS DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES

Cartillas de reconocimiento de especies de tiburones comunes en las pesquerías artesanales

Desde el año 2005, en el marco del desarrollo del proyecto FIP N° 2004-18 “Lineamientos básicos para desarrollar el Plan de Acción de Tiburones”, y en conjunto con la ONG OCEANA, se desarrollo la guía de campo para identificación de especies de tiburones, rayas y quimeras de Chile (Lamilla & Bustamante, 2005). Esta guía surge para responder una necesidad a nivel país por reconocer su fauna y facilitar las labores de asignación especie-específica a los desembarques. Posteriormente, con los resultados provenientes del proyecto FIP N° 2006-31 “Desarrollo metodológico para la estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales”, se elaboró la “Cartilla de identificación de especies de condrictios”, la cual condensa la fauna común en las pesquerías de cerco y enmalle entre Arica y Concepción. Esta “cartilla” es una herramienta valiosa en la consecución de los objetivos del “plan de acción nacional” donde se establece que, se debe mejorar la capacidad de reconocer especies por todos los usuarios con el fin de mejorar la asignación específica a los desembarques en pesquerías de tiburones.

En el marco del presente proyecto (FIP N°2008-60), se han ilustrado las principales especies de tiburones, rayas y quimeras sobre las cuales se tienen antecedentes de captura. De esta forma se seleccionan 48 especies dentro de las especies de tiburones confirmadas para Chile (p.28 del presente informe). Las ilustraciones han sido dispuestas en láminas para representar en cierta manera, aquellas especies que comunes en las diferentes pesquerías artesanales que han sido evaluadas, por lo que se han confeccionado seis láminas, una para cada una de las pesquerías artesanales (Tabla). Cada una de las láminas se encuentra diseñada y diagramada aunque su impresión y destinatario final dependerá de las necesidades de la Subsecretaría de Pesca.

La información que acompaña cada una de las ilustraciones proviene de las variables evaluadas al momento de diagnosticar el estado del conocimiento de los tiburones en Chile (p.33 del presente informe). Cada ilustración se encuentra acompañada de la siguiente información:



1. Nombre común en Chile.
2. Nombre FAO, el cual corresponde al nombre vernácular en inglés con el cual se reconoce la especie internacionalmente.
3. Código FAO, el cual corresponde al código de tres letras asignado por "ASFIS List of Species for Fishery Statistics Purposes" (norma ISO 639) con fines de estandarizar las bases de datos de captura de peces.
4. Diagnosis, la cual contiene los principales caracteres morfológicos externos que permitan complementar el reconocimiento de especies en terreno.
5. Información relativa a la talla promedio de captura.
6. Información sobre la abundancia relativa adecuada para cada una de las pesquerías, la cual bajo una simple escala de color, indica valores sobre si una especie en particular es rara, escasa, común o abundante.

TABLA: Listado de especies de condrictios comunes en las pesquerías artesanales.

NOMBRE FAO	NOMBRE CHILE	CÓDIGO	ESPECIE	TAMAÑO (cm)	BACALAO	CRUSTÁCEOS	DEMERSAL	ENMALLE
Hooktooth dogfish	Tollo negro	ACN	*Aculeola nigra*	60	rara	abundante		
Thickbody skate	Raya de hondura	AYF	*Amblyraja frerichsi*	108	común			
Brown catshark	Pejegato café	CSN	*Apristurus brunneus*	70		escasa		
Largenose catshark	Pejegato hocicón	APW	*Apristurus nasutus*	86	común	escasa		
Blue shark	Azulejo	BSH	*Prionace glauca*	250				común
Peruvian skate	Raya peruana	BXB	*Bathyraja peruana*	60	escasa	común	común	
Granular dogfish	Tollo negro raspa	CYG	*Centroscyllium granulatum*	50		abundante	abundante	
Combtooth dogfish	Tollo negro peine	CYN	*Centroscyllium nigrum*	30		abundante	abundante	
Longnose velvet dogfish	Sapata negra	CYP	*Centroscymnus crepidater*	130	común			
Largespine velvet dogfish	Sapata espinuda	YSM	*Proscymnodon macracanthus*	80			escasa	
Birdbeak dogfish	Tollo pajarito	DCA	*Deania calcea*	120	abundante		común	
Apron ray	Raya eléctrica	TNY	*Discopyge tschudii*	54				común
Southern lanternshark	Tollo lucero	ETM	*Etmopterus granulosus*	60		raro	común	
Dusky finless skate	Raya mariposa	RFU	*Gurgesiella furvescens*	50		escasa		
Dusky catshark	Gata café	HAN	*Bythaelurus canescens*	70		abundante	abundante	
Bluntnose sixgill shark	Tiburón gris	SBL	*Hexanchus griseus*	200		raro	común	común
Bigeye ghostshark	Quimera de ojos grandes	QOG	*Hydrolagus macrophthalmus*	70	escasa	común		
Elephantfish	Pejegallo	CHJ	*Callorhinchus callorhynchus*	100			escasa	abundante
Smallthorn sand skate	Pequén de hocico blanco	SKR	*Psammobatis rudis*	50	común	abundante		escasa
Raspthorn sand skate	Pequén espinoso	SKZ	*Psammobatis scobina*	50				común
Yellownose skate	Raya volantín	ZRC	*Zearaja chilensis*	160		común	abundante	abundante
White-dotted skate	Raya de manchas blancas	BXA	*Bathyraja albomaculata*	80	abundante		común	
Magellan skate	Raya de Magallanes	BXG	*Bathyraja magellanica*	100	común			
Multispine skate	Raya aserrada	BXS	*Bathyraja multispinis*	110	abundante			
Narrowmouthed catshark	Pintarroja del sur	SHV	*Schroederichthys bivius*	70			abundante	abundante
Redspotted catshark	Pintarroja común	SHY	*Schroederichthys chilensis*	65				abundante
Filetail fanskate	Raya costera	BXL	*Sympterygia lima*	50				abundante
Picked dogfish	Tollo de Cachos	DGS	*Squalus acanthias*	150			abundante	común
Speckled smooth-hound	Tollo Fino	MUG	*Mustelus mento*	130				abundante
Blackish skate	Raya negra	BXN	*Rajella nigerima*	50	común	común		
Porbeagle	Sardinero; Tintorera	POR	*Lamna nasus*	250			raro	
Pacific guitarfish	Pez Guitarra	GUF	*Rhinobatos planiceps*	70				
Pelagic stingray	Pastinaca	PLS	*Pteroplatytrygon violacea*	120				
Chilean eagle ray	Raya águila	MYH	*Myliobatis chilensis*	120				escaso
Shortfin mako	Marrajo	SMA	*Isurus oxyrinchus*	250				
Longfin mako	Marrajo de aletas largas	LMA	*Isurus paucus*	250				
Thintail thresher	Pejezorro	ALV	*Alopias vulpinus*	250				
Bigeye thresher	Pejezorro ojón	BTH	*Alopias superciliosus*	250				
Smooth hammerhead	Tiburón martillo	SPZ	*Sphyrna zygaena*	250				
Galapagos shark	Tiburón de Galápagos	CCG	*Carcharhinus galapagensis*	200				
Copper shark	Tiburón cobrizo	BRO	*Carcharhinus brachyurus*	200				
Graytail skate	Raya gris	BYG	*Bathyraja griseocauda*	80	rara			
Torpedo	Torpedo	TTW	*Torpedo tremens*	60				escasa
Tope shark	Tollo cazón	GAG	*Galeorhinus galeus*	180				común
Broadnose sevengill shark	Tollo Pinto	NTC	*Notorynchus cepedianus*	200			rara	
Roughskin skate	Raya espinosa	ZRT	*Dipturus trachyderma*	200			abundante	
Pacific angelshark	Angelote	SUC	*Squatina californica*	150				rara
Crocodile shark	Tiburón cocodrilo	PSK	*Pseudocarcharias kamoharai*	120				
					13	**14**	**16**	**16**

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

1 CARTILLA DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES

Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías de enmalle costero
(Corvina *Cilius gilberti*, Merluza común *Merluccius gayi*, Pejegallo *Callorhinchus callorhynchus*, Lenguados *Paralichthys sp*)

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

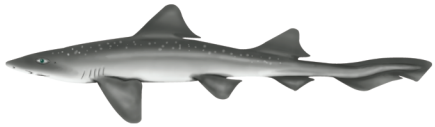
Color indica abundancia de la especie: Rara Escasa Común Abundante



SHV Pintarroja del sur / Narrowmouthed catshark
Schroederichthys bivius
70 cm.



SHY Pintarroja común / Redspotted catshark
Schroederichthys chilensis
65 cm.



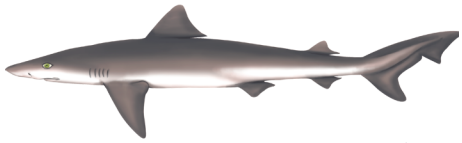
MUG Tollo Fino / Speckled smooth-hound
Mustelus mento
130 cm.



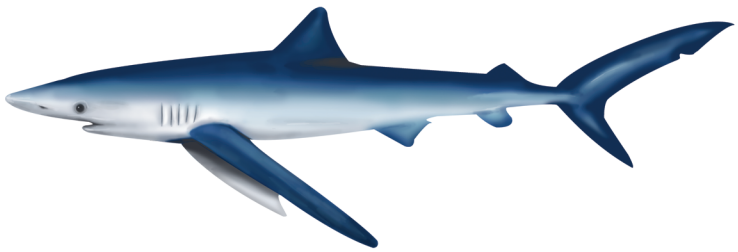
SBL Tiburón gris / Bluntnose sixgill shark
Hexanchus griseus
200 cm.



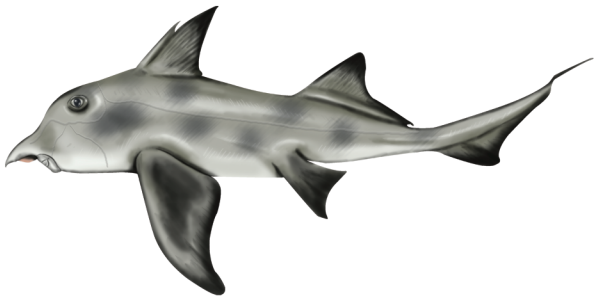
DGS Tollo de Cachos / Picked dogfish
Squalus acanthias
150 cm.



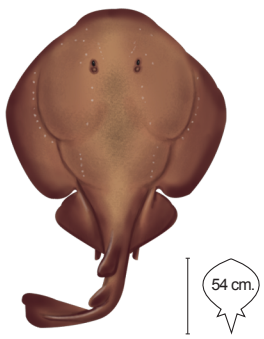
GAG Tollo cazón / Tope shark
Galeorhinus galeus
180 cm.



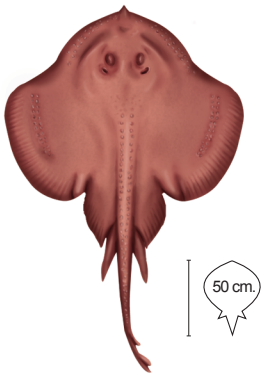
BSH Azulejo / Blue shark
Prionace glauca
250 cm.



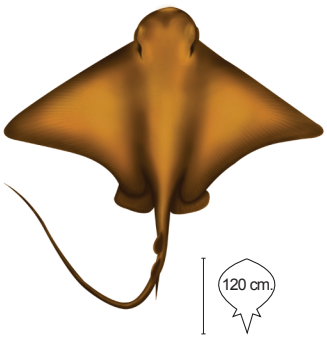
CHJ Pejegallo / Elephantfish
Callorhinchus callorhynchus
100 cm.



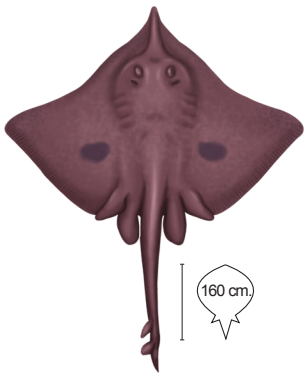
TNY Raya eléctrica / Apron ray
Discopyge tschudii
54 cm.



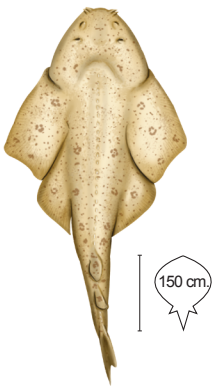
SKR Pequén de hocico blanco / Smallthorn sand skate
Psammobatis rudis
50 cm.



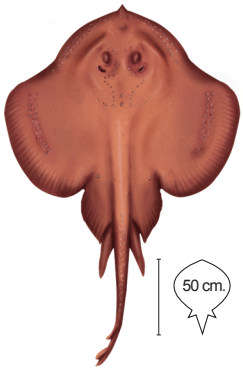
MYH Raya águila / Chilean eagle ray
Myliobatis chilensis
120 cm.



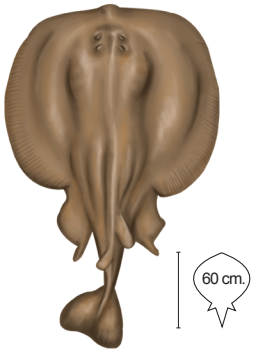
ZRC Raya Volantín / Yellownose skate
Zearaja chilensis
160 cm.



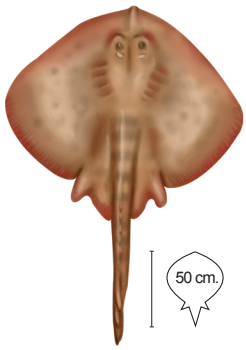
SUC Angelote / Pacific angelshark
Squatina californica
150 cm.



SKZ Pequén espinoso / Raspthorn sand skate
Psammobatis scobina
50 cm.



TTW Torpedo / Torpedo
Torpedo tremens
60 cm.



BXL Raya costera / Filetail fanskate
Sympterygia lima
50 cm.

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Nombre común

Código FAO — **MUG** **Tollo Fino / Speckled smooth-hound** — Nombre FAO
Mustelus mento

Nombre científico



Indica talla promedio de captura de cada especie

SHV Pintarroja del sur / Narrowmouthed catshark
Schroederichthys bivius

Segunda dorsal tan larga como la primera. Superficie dorso lateral con manchas oscuras en forma de montura y puntos negros dispersos, y usualmente manchas blancas. Hocico estrecho.

MUG Tollo Fino / Speckled smooth-hound
Mustelus mento

Dientes pequeños pavimentosos con bordes no cortantes sin cúspides. Segunda dorsal notoriamente mayor que la aleta anal. Dorso con numerosos lunares (motas) blancos en adultos. Dorso manchado en juveniles.

DGS Tollo de Cachos / Picked dogfish
Squalus acanthias

Hocico elongado; ojos más cerca del hocico que de la primera hendidura branquial; origen de la primera dorsal bien detrás del borde libre de las pectorales; puntos blancos dispersos en el dorso; dientes similares en ambas mandíbulas.

BSH Azulejo / Blue shark
Prionace glauca

Cuerpo delgado y hocico muy largo y ancho. Ojos bastante grandes. Aleta dorsal más cerca de la base de las pélvicas que de las dorsales. Aletas pectorales muy largas. Cuerpo de color azul intenso.

TNY Raya eléctrica / Apron ray
Discopyge tschudii

Margen posterior de las aletas pélvicas unido a la base de la cola por una membrana continua. Cuerpo con hileras de puntos claros en el dorso de la cola. Aletas dorsales pequeñas, con el borde anterior redondeado y el posterior casi recto.

MYH Raya águila / Chilean eagle ray
Myliobatis chilensis

Los dientes del centro de la mandíbula superior sólo un poco más grandes que los laterales, la placa dentaria con 8 a 11 hileras verticales, de extremo a extremo de la boca; espina de la cola generalmente de menor longitud que la amplitud máxima de un espiráculo; cola aproximadamente la mitad de la longitud total.

SUC Angelote / Pacific angelshark
Squatina californica

Única especie presente en chile. Cuerpo aplanado, como el de las rayas. Ojos dorsales. Margen anterior de las pectorales cubre las hendiduras branquiales.

TTW Torpedo / Torpedo
Torpedo tremens

Disco oval, con borde rostral en suave curva y ángulos posteriores de las pectorales redondeados. Dorsales desiguales; la primera dorsal de la base más corta que su altura y borde anterior amplio; segunda dorsal notablemente más pequeña que la primera.

SHY Pintarroja común / Redspotted catshark
Schroederichthys chilensis

Superficie dorso lateral con manchas oscuras en forma de montura y puntos negros dispersos, usualmente sin manchas blancas. Hocico ancho; con cresta supraorbital.

SBL Tiburón gris / Bluntnose sixgill shark
Hexanchus griseus

6 pares de hendiduras branquiales. Hocico corto y romo. 6 hileras de dientes aserrados en la mandíbula inferior. Ojos grandes.

GAG Tollo cazón / Tope shark
Galeorhinus galeus

Boca amplia en forma de arco. Segunda aleta dorsal tan grande como la anal y lóbulo ventral de la aleta caudal bien desarrollado.

CHJ Pejegallo / Elephantfish
Callorhinchus callorhynchus

Una espina grande al inicio de la primera dorsal. Probóscide en la punta del hocico. Los machos presentan ganchos cartilaginosos anteriores a las pélvicas y un gancho frontal.

SKR Pequén de hocico blanco / Smallthorn sand skate
Psammobatis rudis

Dorso del disco con dentículos gruesos y espinas relativamente pequeñas con una sola hilera de espinas en la cola. Vientre blanco gris, una mancha negra en la región preorbital. Distancia prenasal mayor o igual que la quinta hendidura branquial.

ZRC Raya Volantín / Yellownose skate
Zearaja chilensis

Rostro triangular pronunciado y puntiagudo; superficie ventral y dorsal del disco suave. Una espina nucal. Espínulas presentes sólo en el extremo del hocico. Longitud preoral comprendida 3,5 veces en el ancho del disco.

SKZ Pequén espinoso / Raspthorn sand skate
Psammobatis scobina

Rostro pequeño y cónico; superficie dorsal del disco con dentículos finos y espinas relativamente largas; 3 a 5 hileras irregulares de espinas en la cola. Aletas dorsales, prácticamente unidas en la base, en el extremo caudal; lóbulo epicordal menos de la mitad de la base de la segunda aleta dorsal.

BXL Raya costera / Filetail fanskate
Sympterygia lima

Disco con márgenes anteriores escasamente ondulados, no festoneados y ángulos anteriores redondeados. El margen posterior de las aletas pélvicas es notoriamente cóncavo. Las aletas dorsales confluyen en las bases.

Publicado por: Subsecretaría de Pesca y Universidad Austral de Chile
Copyright: Bajo licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 2.0 Chile © 2009 | Citación: Bustamante, C., Saldivia, R., Flores, H., Alarcón, M.A. and Lamilla, J. 2009. Cartillas de reconocimiento de especies: Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías chilenas. Programa de conservación de Tiburones. Subsecretaría de Pesca, Gobierno de Chile. | Diseño: Roberto Tapia | Ilustraciones: Judeh Elalam | Producido por: Fondo de Investigación Pesquera y Programa de Conservación de Tiburones, Chile. Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales (FIP N°2008-60).

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES CHILE

2 CARTILLA DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES

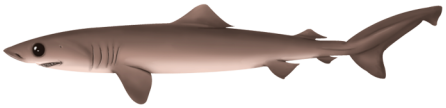
Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías de palangre y redes pelágicas

(Marrajo *Isurus oxyrinchus*, Albacora *Xiphias gladius* y Atunes *Thunnus spp*)

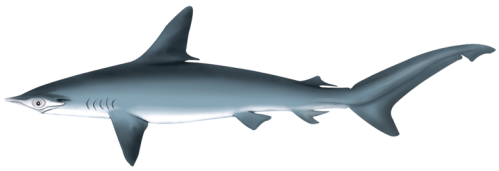
GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

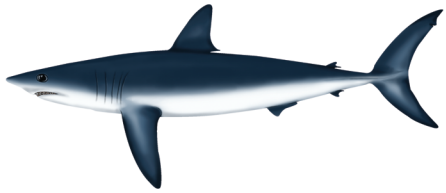
Color indica abundancia de la especie: Rara Escasa Común Abundante



PSK Tiburón cocodrilo / Crocodile shark
Pseudocarcharias kamoharai
120 cm.



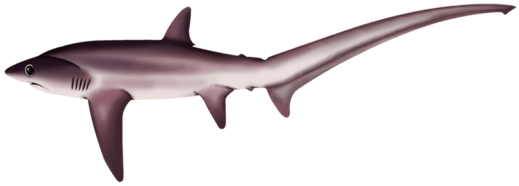
SPZ Tiburón martillo / Smooth hammerhead
Sphyrna zygaena
250 cm.



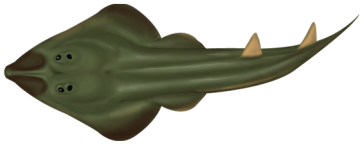
SMA Marrajo / Shortfin mako
Isurus oxyrinchus
250 cm.



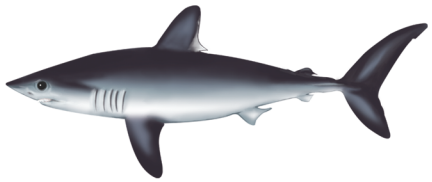
ALV Pejezorro / Thintail thresher
Alopias vulpinus
250 cm.



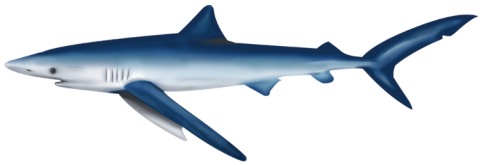
BTH Pejezorro ojón / Bigeye thresher
Alopias superciliosus
250 cm.



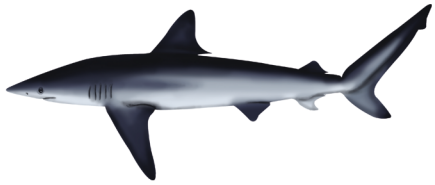
GUF Pez Guitarra / Pacific guitarfish
Rhinobatos planiceps
70 cm.



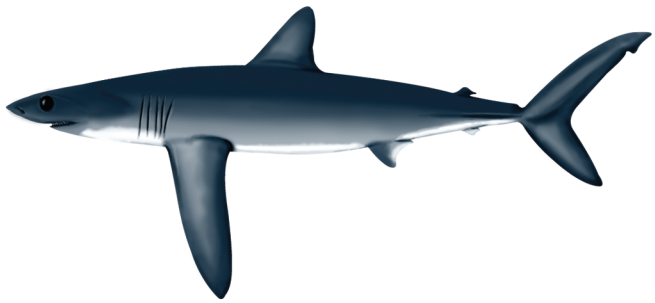
POR Sardinero, Tintorera / Porbeagle
Lamna nasus
250 cm.



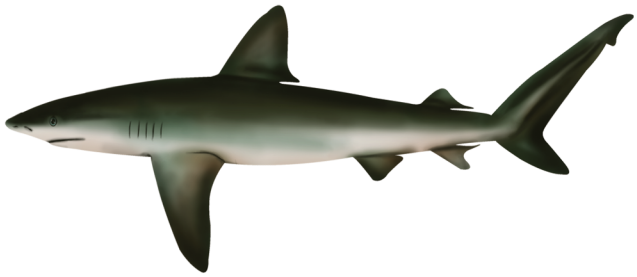
BSH Azulejo / Blue shark
Prionace glauca
250 cm.



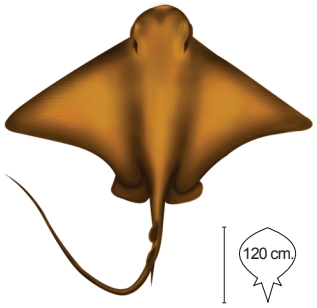
BRO Tiburón cobrizo / Copper shark
Carcharhinus brachyurus
200 cm.



LMA Marrajo de aletas largas / Longfin mako
Isurus paucus
250 cm.



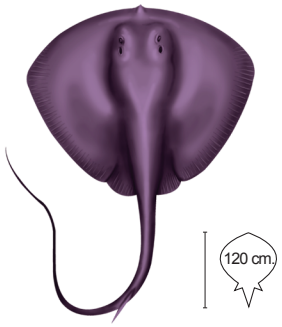
CCG Tiburón de Galápagos / Galapagos shark
Carcharhinus galapagensis
200 cm.



MYH Raya águila / Chilean eagle ray
Myliobatis chilensis
120 cm.



BYG Raya gris / Graytail skate
Bathyraja griseocauda
80 cm.



PLS Pastinaca / Pelagic stingray
Pteroplatytrygon violacea
120 cm.

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES — CHILE

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Nombre común

Código FAO — **SMA** **Marrajo / Shortfin mako** — Nombre FAO
Isurus oxyrinchus

Nombre científico



Indica talla promedio de captura de cada especie

PSK Tiburón cocodrilo / Crocodile shark
Pseudocarcharias kamoharai

Con grandes ojos carentes de parpado nictitante, grandes hendiduras branquiales, dientes sobresalientes con largas cúspides, en una gran boca angulada con mandíbulas sumamente protrusibles. Pequeñas aletas pectorales, dos pequeñas aletas dorsales sin espinas, débiles quillas y escotaduras precaudales en el pedúnculo caudal

SMA Marrajo / Shortfin mako
Isurus oxyrinchus

Dientes superiores delgados, de base estrecha, con bordes laterales lisos, con cúspide curvada y sin cúspides laterales. Origen de la primera dorsal sobre o detrás del extremo posterior de las pectorales. Origen de la segunda dorsal sobre el origen de la anal. Sin quillas secundarias en la base de la caudal.

BTH Pejezorro ojón / Bigeye thresher
Alopias superciliosus

Ojos muy grandes, con las órbitas extendidas hacia la superficie dorsal de la cabeza y un surco horizontal profundo sobre la región nucal, encima de las hendiduras branquiales. Frente plana entre los ojos. Base de la primera dorsal más próxima a la base de las pélvicas que a la base de las pectorales.

POR Sardinero; Tintorera / Porbeagle
Lamna nasus

Dientes superiores delgados, de base estrecha, con bordes laterales lisos, cúspides no curvadas. Una quilla secundaria debajo de la quilla principal en la base de la caudal. Con una mancha blanca en el extremo posterior de la primera dorsal.

BRO Tiburón cobrizo / Copper shark
Carcharhinus brachyurus

Hocico moderadamente largo y redondeado, dientes anterolaterales estrechos con cúspides curvadas aserradas y sin cúspides laterales en la mandíbula superior. Usualmente con 15 ó 16 dientes en ambas mandíbulas, usualmente sin cresta interdorsal, grandes aletas pectorales, aletas dorsales con un corto borde libre.

CCG Tiburón de Galápagos / Galapagos shark
Carcharhinus galapagensis

Aletas pectorales curvadas. Margen anterior de la primera dorsal redondeado y origen sobre la mitad de las aletas pectorales. Cresta interdorsal presente. Borde libre de la primera dorsal pequeño. Hocico largo y redondeado.

BYG Raya gris / Graytail skate
Bathyraja griseocauda

El hocico no se proyecta anteriormente. El ano esta más cerca de la punta del hocico que del extremo de la cola. Aletas dorsales muy próximas entre sí. 27 aguijones fuertes sobre la cola, en la línea media. La parte ventral de la cola blanca con rayas marginales de puntos negros irregulares sobre toda su longitud.

SPZ Tiburón martillo / Smooth hammerhead
Sphyrna zygaena

Sin escotadura en el margen anterior de la cabeza redondeado y sin muescas. Base de la anal tan larga como la base de la segunda dorsal. Dientes con cúspide ancha y serraciones leves. Aletas anales con grandes escotaduras terminales.

ALV Pejezorro / Thintail thresher
Alopias vulpinus

Lóbulo dorsal de la aleta caudal tan grande como el resto del cuerpo. Hocico corto y redondeado. Ojos pequeños y frente curva, entre los ojos, sin surcos. Aletas pectorales curvadas y aguzadas. Abdomen blanco que se extiende hasta la base de las aletas pectorales.

GUF Pez Guitarra / Pacific guitarfish
Rhinobatos planiceps

Disco triangular; hocico puntiagudo; aletas dorsales pequeñas, casi iguales, con el extremo superior más aguzado. Aletas pectorales alcanzan el origen de las aletas pélvicas. Superficie ventral blanca, a veces con una mancha negra bojo el extremo del hocico.

BSH Azulejo / Blue shark
Prionace glauca

Cuerpo delgado y hocico muy largo y ancho. Ojos bastante grandes. Aleta dorsal más cerca de la base de las pélvicas que de las dorsales. Aletas pectorales muy largas. Cuerpo de color azul intenso.

LMA Marrajo de aletas largas / Longfin mako
Isurus paucus

Dientes largos sin borde aserrado o cúspides laterales, aletas pectorales extensas, primera aleta dorsal grande con un pequeño borde libre, diminuta segunda aleta dorsal y anal, fuertes quillas en el pedúnculo caudal, cortas quillas secundarias en la base caudal, superficie oscura en la parte inferior de la cabeza.

MYH Raya águila / Chilean eagle ray
Myliobatis chilensis

Los dientes del centro de la mandíbula superior sólo un poco más grandes que los laterales, la placa dentaria con 8 a 11 hileras verticales, de extremo a extremo de la boca; espina de la cola generalmente de menor longitud que la amplitud máxima de un espiráculo; cola aproximadamente la mitad de la longitud total.

PLS Pastinaca / Pelagic stingray
Pteroplatytrygon violacea

Disco trapezoidal y corto, su longitud es casi 3/4 del ancho del disco. Longitud de la preespina corta. Pliegue dorsal de la cola o quilla ausente, pero el pliegue ventral de la cola si está presente y es corto, no más de 1/4 del ancho del disco.

Publicado por: Subsecretaría de Pesca y Universidad Austral de Chile

Copyright: Bajo licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 2.0 Chile © 2009 | Citación: Bustamante, C., Saldivia, R., Flores, H., Alarcón, M.A. and Lamilla, J. 2009. Cartillas de reconocimiento de especies: Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías chilenas. Programa de conservación de Tiburones. Subsecretaría de Pesca, Gobierno de Chile. | Diseño: Roberto Tapia | Ilustraciones: Judeh Elalam | Producido por: Fondo de Investigación Pesquera y Programa de Conservación de Tiburones, Chile. Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales (FIP N°2008-60).

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES CHILE

3 CARTILLA DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES

Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías de arrastre de crustáceos

(*Pleuroncodes monodon, Cervimunida johni, Heterocarpus reedi*)

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Color indica abundancia de la especie: Rara Escasa Común Abundante



ACN Tollo negro / Hooktooth dogfish
Aculeola nigra
60 cm.



CSN Pejegato café / Brown catshark
Apristurus brunneus
70 cm.



APW Pejegato hocicón / Largenose catshark
Apristurus nasutus
86 cm.



CYG Tollo negro raspa / Granular dogfish
Centroscyllium granulatum
50 cm.



CYN Tollo negro peine / Combtooth dogfish
Centroscyllium nigrum
30 cm.



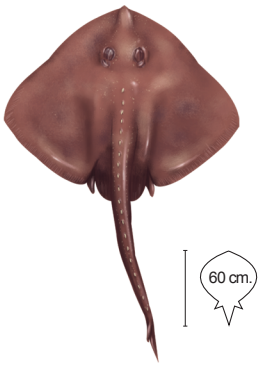
ETM Tollo lucero / Southern lanternshark
Etmopterus granulosus
60 cm.



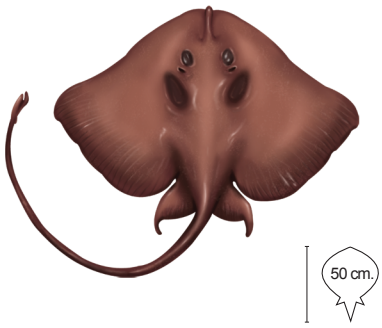
HAN Gata café / Dusky catshark
Bythaelurus canescens
70 cm.



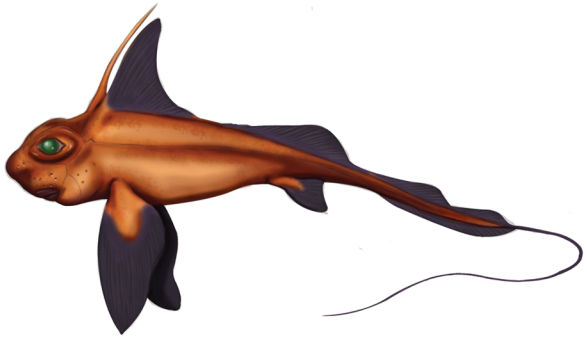
SBL Tiburón gris / Bluntnose sixgill shark
Hexanchus griseus
200 cm.



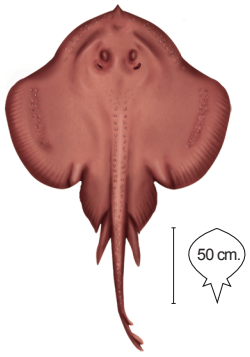
BXB Raya peruana / Peruvian skate
Bathyraja peruana



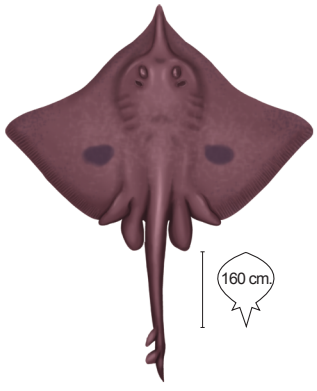
RFU Raya mariposa / Dusky finless skate
Gurgesiella furvescens



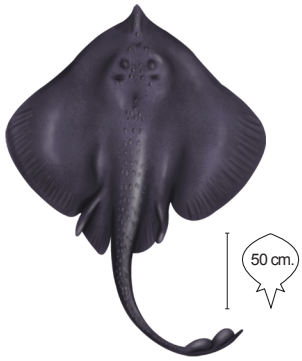
QOG Quimera de ojos grandes / Bigeye ghostshark
Hydrolagus macrophthalmus
70 cm.



SKR Pequén de hocico blanco / Smallthorn sand skate
Psammobatis rudis



ZRC Raya Volantín / Yellownose skate
Zearaja chilensis



BXN Raya negra / Blackish skate
Rajella nigerima

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Nombre común

Código FAO — **ACN** **Tollo negro / Hooktooth dogfish** — Nombre FAO
Aculeola nigra

Nombre científico



Indica talla promedio de captura de cada especie

ACN Tollo negro / Hooktooth dogfish
Aculeola nigra

Hocico corto y redondeado, pequeñas espinas en ambas aletas dorsales, cuerpo de textura blanda. Dientes en ambas mandíbulas unicúspides. Distancia preoral es 1/3 de la distancia desde la boca al origen de las aletas pectorales.

APW Pejegato hocicón / Largenose catshark
Apristurus nasutus

Surcos labiales alrededor de la boca, hocico largo con poros notorios. Distancia preoral igual al ancho de la boca. Distancia interdorsal mucho mayor que la distancia preoral.

CYN Tollo negro peine / Combtooth dogfish
Centroscyllium nigrum

Cuerpo más bien robusto y alargado; espinas notorias en ambas dorsales; pedúnculo caudal corto y grueso. Color más claro en el dorso y oscuro en el vientre con márgenes notorios oscuros; sin ramificaciones oscuras frente a las pélvicas.

HAN Gata café / Dusky catshark
Bythaelurus canescens

Hocico corto, sin poros notorios; distancia preoral casi la mitad o menor que el ancho de la boca. Dorso negro grisáceo a pálido.

BXB Raya peruana / Peruvian skate
Bathyraja peruana

Disco sin espinulaciones, línea media con 18 a 26 aguijones de bases ovales. Cloaca equidistante entre la punta del hocico y extremo de la cola. Sin aguijón entre las aletas dorsales.

QOG Quimera de ojos grandes / Bigeye ghostshark
Hydrolagus macrophthalmus

Espina fuerte y aserrada en la primera aleta dorsal. Cola lanceolada como filamento. Hocico cónico y redondeado. Diámetro ocular sobre 30% del largo de la cabeza. Borde de aletas pectorales sobrepasan la base de las pélvicas.

ZRC Raya Volantín / Yellownose skate
Zearaja chilensis

Rostro triangular pronunciado y puntiagudo; superficie ventral y dorsal del disco suave. Una espina nucal. Espínulas presentes sólo en el extremo del hocico. Longitud preoral comprendida 3,5 veces en el ancho del disco.

CSN Pejegato café / Brown catshark
Apristurus brunneus

Especie muy similar a Apristurus nasutus, con un cuerpo comprimido especialmente en la zona caudal; cabeza aplanada. Espacio interdorsal menor o igual a la distancia preoral.

CYG Tollo negro raspa / Granular dogfish
Centroscyllium granulatum

Espinas de las aletas dorsales muy prominentes y casi totalmente libres de la aleta; piel muy áspera por los dentículos dérmicos muy pronunciados; dientes de la mandíbula superior con 3 ó más cúspides angostas. Distancia entre la base de la aleta pectoral y la base de la aleta pélvica, mayor que la longitud de la cabeza.

ETM Tollo lucero / Southern lanternshark
Etmopterus granulosus

Cuerpo más bien robusto y alargado; espinas notorias en ambas dorsales; pedúnculo caudal corto y grueso. Color más claro en el dorso y oscuro en el vientre con márgenes notorios oscuros; sin ramificaciones oscuras frente a las pélvicas.

SBL Tiburón gris / Bluntnose sixgill shark
Hexanchus griseus

6 pares de hendiduras branquiales. Hocico corto y romo. 6 hileras de dientes aserrados en la mandíbula inferior. Ojos grandes.

RFU Raya mariposa / Dusky finless skate
Gurgesiella furvescens

Disco notablemente más ancho que largo. El extremo del hocico no es saliente, existe apenas una corta punta triangular y roma. Las aletas pélvicas no están cubiertas por el ángulo posterior de las pectorales.

SKR Pequén de hocico blanco / Smallthorn sand skate
Psammobatis rudis

Dorso del disco con dentículos gruesos y espinas relativamente pequeñas con una sola hilera de espinas en la cola. Vientre blanco gris, una mancha negra en la región preorbital. Distancia prenasal mayor o igual que la quinta hendidura branquial.

BXN Raya negra / Blackish skate
Rajella nigerima

Hocico es plano y muy corto. La cola es más larga que la longitud del disco. Dorsales similares y unidas en su base. Aletas dorsales de forma similar unidas en sus bases.

Publicado por: Subsecretaría de Pesca y Universidad Austral de Chile
Copyright: Bajo licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 2.0 Chile © 2009 | Citación: Bustamante, C., Saldivia, R., Flores, H., Alarcón, M.A. and Lamilla, J. 2009. Cartillas de reconocimiento de especies: Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías chilenas. Programa de conservación de Tiburones. Subsecretaría de Pesca, Gobierno de Chile. | Diseño: Roberto Tapia | Ilustraciones: Judeh Elalam | Producido por: Fondo de Investigación Pesquera y Programa de Conservación de Tiburones, Chile. Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales (FIP N°2008-60).

Para más información visita la página web www.tiburoneschile.cl

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

4 CARTILLA DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES

Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías de palangre sur austral

(Raya volantín *Dipturus chilensis*, Merluza austral *Merluccius australis*, Congrio dorado *Genypterus blacodes* y Tollo de cachos *Squalus acanthias*)

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Color indica abundancia de la especie: Rara Escasa Común Abundante



SHV Pintarroja del sur / Narrowmouthed catshark
Schroederichthys bivius
70 cm.



ETM Tollo lucero / Southern lanternshark
Etmopterus granulosus
60 cm.



CYG Tollo negro raspa / Granular dogfish
Centroscyllium granulatum
50 cm.



CYN Tollo negro peine / Combtooth dogfish
Centroscyllium nigrum
30 cm.



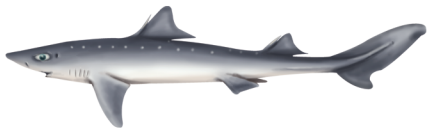
YSM Sapata espinuda / Largespine velvet dogfish
Proscymnodon macracanthus
80 cm.



HAN Gata café / Dusky catshark
Bythaelurus canescens
70 cm.



DCA Tollo pajarito / Birdbeak dogfish
Deania calcea
120 cm.



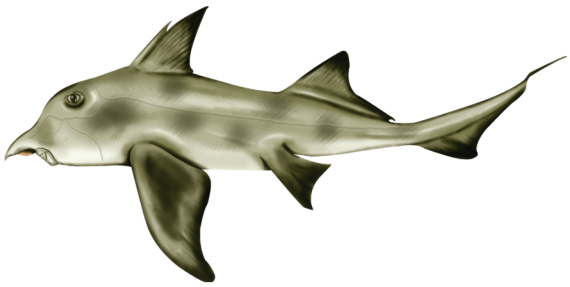
DGS Tollo de Cachos / Picked dogfish
Squalus acanthias
150 cm.



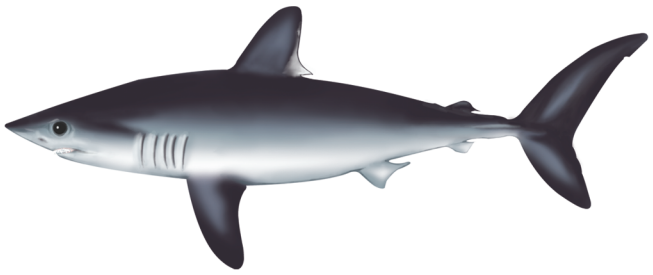
SBL Tiburón gris / Bluntnose sixgill shark
Hexanchus griseus
200 cm.



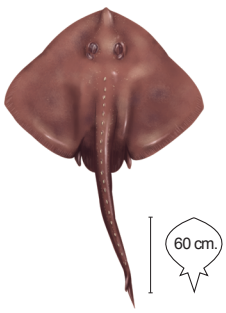
NTC Tollo Pinto / Broadnose sevengill shark
Notorynchus cepedianus
200 cm.



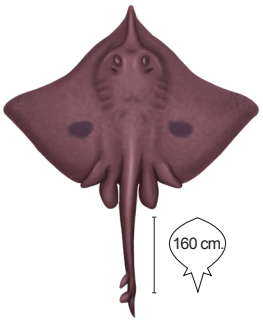
CHJ Pejegallo / Elephantfish
Callorhinchus callorhynchus
100 cm.



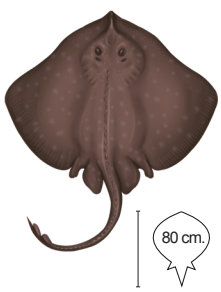
POR Sardinero; Tintorera / Porbeagle
Lamna nasus
250 cm.



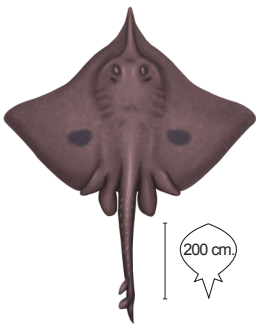
BXB Raya peruana / Peruvian skate
Bathyraja peruana



ZRC Raya Volantín / Yellownose skate
Zearaja chilensis



BXA Raya de manchas blancas / White-dotted skate
Bathyraja albomaculata



ZRT Raya espinosa / Roughskin skate
Dipturus trachyderma

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES — CHILE

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Nombre común

Código FAO — **ETM** **Tollo lucero / Southern lanternshark** — Nombre FAO

Etmopterus granulosus

Nombre científico



Indica talla promedio de captura de cada especie

SHV Pintarroja del sur / Narrowmouthed catshark
Schroederichthys bivius

Segunda dorsal tan larga como la primera. Superficie dorso lateral con manchas oscuras en forma de montura y puntos negros dispersos, y usualmente manchas blancas. Hocico estrecho.

CYG Tollo negro raspa / Granular dogfish
Centroscyllium granulatum

Espinas de las aletas dorsales muy prominentes y casi totalmente libres de la aleta; piel muy áspera por los dentículos dérmicos muy pronunciados; dientes de la mandíbula superior con 3 ó más cúspides angostas. Distancia entre la base de la aleta pectoral y la base de la aleta pélvica, mayor que la longitud de la cabeza.

YSM Sapata espinuda / Largespine velvet dogfish
Proscymnodon macracanthus

Longitud preoral tan grande como la distancia desde la boca a la primera hendidura branquial, e igual al ancho de la boca; espinas dorsales robustas y prominentes; aletas pectorales grandes, el ápice de la aleta alcanza la primera espina dorsal.

DCA Tollo pajarito / Birdbeak dogfish
Deania calcea

Aletas dorsales con espinas acanaladas, la segunda espina grande y curva. Primera aleta dorsal más baja pero más larga en su base que la segunda. Hocico alargado y aguzado. Origen de la segunda aleta dorsal sobre la mitad de las aletas pélvicas.

SBL Tiburón gris / Bluntnose sixgill shark
Hexanchus griseus

6 pares de hendiduras branquiales. Hocico corto y romo. 6 hileras de dientes aserrados en la mandíbula inferior. Ojos grandes

CHJ Pejegallo / Elephantfish
Callorhinchus callorhynchus

Una espina grande al inicio de la primera dorsal. Probóscide en la punta del hocico. Los machos presentan ganchos cartilaginosos anteriores a las pélvicas y un gancho frontal.

BXB Raya peruana / Peruvian skate
Bathyraja peruana

Disco sin espinulaciones, línea media con 18 a 26 aguijones de bases ovales. Cloaca equidistante entre la punta del hocico y extremo de la cola. Sin aguijón entre las aletas dorsales.

BXA Raya de manchas blancas / White-dotted skate
Bathyraja albomaculata

Dorso con manchas blancas, vientre de la cola blanca. 17 a 23 aguijones fuertes y curvados en la línea media, 2 ó 3 aguijones nucales separadas por un espacio de las restantes. Cloaca equidistante de la punta del hocico y del extremo de la cola.

ETM Tollo lucero / Southern lanternshark
Etmopterus granulosus

Cuerpo más bien robusto y alargado; espinas notorias en ambas dorsales; pedúnculo caudal corto y grueso. Color más claro en el dorso y oscuro en el vientre con márgenes notorios oscuros; sin ramificaciones oscuras frente a las pélvicas.

CYN Tollo negro peine / Combtooth dogfish
Centroscyllium nigrum

Cuerpo más bien robusto y alargado; espinas notorias en ambas dorsales; pedúnculo caudal corto y grueso. Color más claro en el dorso y oscuro en el vientre con márgenes notorios oscuros; sin ramificaciones oscuras frente a las pélvicas.

HAN Gata café / Dusky catshark
Bythaelurus canescens

Hocico corto, sin poros notorios; distancia preoral casi la mitad o menor que el ancho de la boca. Dorso negro grisáceo a pálido.

DGS Tollo de Cachos / Picked dogfish
Squalus acanthias

Hocico elongado; ojos más cerca del hocico que de la primera hendidura branquial; origen de la primera dorsal bien detrás del borde libre de las pectorales; puntos blancos dispersos en el dorso; dientes similares en ambas mandíbulas.

NTC Tollo pinto / Broadnose sevengill shark
Notorynchus cepedianus

7 pares de hendiduras branquiales. Ojos pequeños, cabeza ancha y redondeada. Dorso con manchas negras en forma de lunares. Dientes aserrados en la mandíbula inferior.

POR Sardinero; Tintorera / Porbeagle
Lamna nasus

Dientes superiores delgados, de base estrecha, con bordes laterales lisos, cúspides no curvadas. Una quilla secundaria debajo de la quilla principal en la base de la caudal. Con una mancha blanca en el extremo posterior de la primera dorsal.

ZRC Raya Volantín / Yellownose skate
Zearaja chilensis

Rostro triangular pronunciado y puntiagudo; superficie ventral y dorsal del disco suave. Una espina nucal. Espínulas presentes sólo en el extremo del hocico. Longitud preoral comprendida 3,5 veces en el ancho del disco.

ZRT Raya espinosa / Roughskin skate
Dipturus trachyderma

Disco con márgenes anteriores profundamente cóncavos. Superficie ventral y dorsal del disco áspera. Una hilera de aguijones nucales y espínulas a lo largo de todo el hocico. Una fila de aguijones medianos en el disco; dos interdorsales.

Publicado por: Subsecretaría de Pesca y Universidad Austral de Chile

Copyright: Bajo licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 2.0 Chile © 2009 | Citación: Bustamante, C., Saldivia, R., Flores, H., Alarcón, M.A. and Lamilla, J. 2009. Cartillas de reconocimiento de especies: Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías chilenas. Programa de conservación de Tiburones. Subsecretaría de Pesca, Gobierno de Chile. | Diseño: Roberto Tapia | Ilustraciones: Judeh Elalam | Producido por: Fondo de Investigación Pesquera y Programa de Conservación de Tiburones, Chile. Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales (FIP N°2008-60).

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

5 CARTILLA DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES

Tiburones, rayas y quimeras comunes en la Pesquería de Bacalao de Profundidad

(*Dissostichus eleginoides*)

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Color indica abundancia de la especie: Rara Escasa Común Abundante



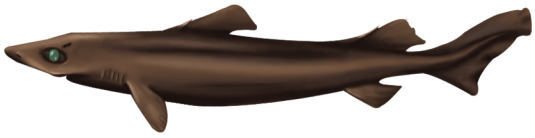
ACN Tollo negro / Hooktooth dogfish
Aculeola nigra
60 cm.



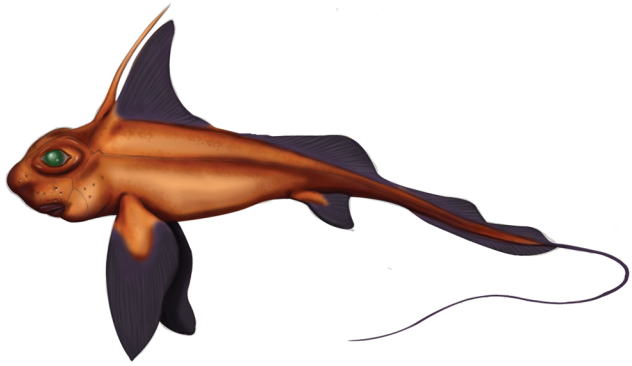
APW Pejegato hocicón / Largenose catshark
Apristurus nasutus
86 cm.



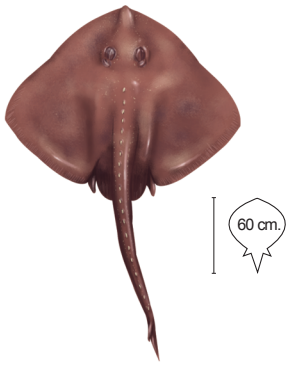
DCA Tollo pajarito / Birdbeak dogfish
Deania calcea
120 cm.



CYP Sapata negra / Longnose velvet dogfish
Centroscymnus crepidater
130 cm.

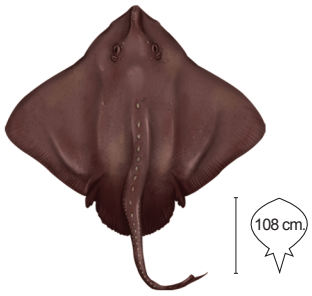


QOG Quimera de ojos grandes / Bigeye ghostshark
Hydrolagus macrophthalmus
70 cm.



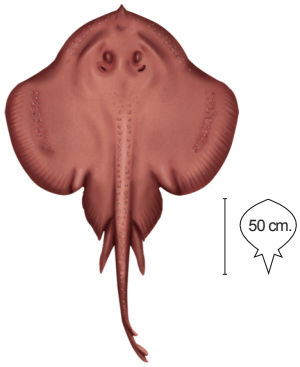
60 cm.

BXB Raya peruana / Peruvian skate
Bathyraja peruana



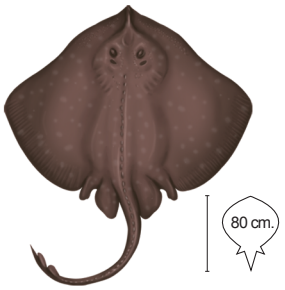
108 cm.

AYF Raya de hondura / Thickbody skate
Amblyraja frerichsi



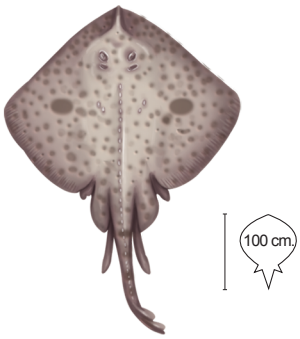
50 cm.

SKR Pequén de hocico blanco / Smallthorn sand skate
Psammobatis rudis



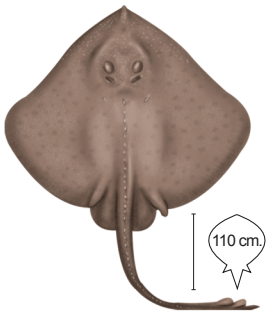
80 cm.

BXA Raya de manchas blancas / White-dotted skate
Bathyraja albomaculata



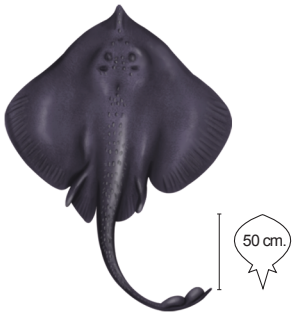
100 cm.

BXG Raya de Magallanes / Magellan skate
Bathyraja magellanica



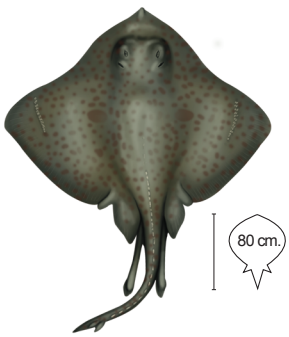
110 cm.

BXS Raya aserrada / Multispine skate
Bathyraja multispinis



50 cm.

BXN Raya negra / Blackish skate
Rajella nigerrima



80 cm.

BYG Raya gris / Graytail skate
Bathyraja griseocauda

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Nombre común

Código FAO — **ACN** **Tollo negro / Hooktooth dogfish** — Nombre FAO
Aculeola nigra

Nombre científico



Indica talla promedio de captura de cada especie

ACN Tollo negro / Hooktooth dogfish
Aculeola nigra

Hocico corto y redondeado, pequeñas espinas en ambas aletas dorsales, cuerpo de textura blanda. Dientes en ambas mandíbulas unicúspides. Distancia preoral es 1/3 la distancia desde la boca al origen de las aletas pectorales.

DCA Tollo pajarito / Birdbeak dogfish
Deania calcea

Aletas dorsales con espinas acanaladas, la segunda espina grande y curva. Primera aleta dorsal más baja pero más larga en su base que la segunda. Hocico alargado y aguzado. Origen de la segunda aleta dorsal sobre la mitad de las aletas pélvicas.

QOG Quimera de ojos grandes / Bigeye ghostshark
Hydrolagus macrophthalmus

Espina fuerte y aserrada en la primera aleta dorsal. Cola lanceolada como filamento. Hocico cónico y redondeado. Diámetro ocular sobre 30% del largo de la cabeza. Borde de aletas pectorales sobrepasan la base de las pélvicas.

AYF Raya de hondura / Thickbody skate
Amblyraja frerichsi

Línea media con 18 a 24 aguijones grandes con base en forma de estrella. Vientre gris oscuro. Distancia del extremo del rostro al centro de la cloaca es de un 55% de la longitud total.

BXA Raya de manchas blancas / White-dotted skate
Bathyraja albomaculata

Dorso con manchas blancas, vientre de la cola blanca. 17 a 23 aguijones fuertes y curvados en la línea media, 2 ó 3 aguijones nucales separadas por un espacio de las restantes. Cloaca equidistante de la punta del hocico y del extremo de la cola.

BXS Raya aserrada / Multispine skate
Bathyraja multispinis

Espinulación muy desarrollada en las pectorales, hocico, ojos y línea media dorsal. Sin aguijones oculares, 2 aguijones escapulares. Línea media de 42 aguijones. Cloaca más cerca del hocico que del extremo de la cola.

BYG Raya gris / Graytail skate
Bathyraja griseocauda

Línea media con 27 aguijones fuertes sobre la cola. Aletas dorsales muy próximas entre sí, normalmente sin espinas en el espacio interdorsal. Cloaca más cerca de la punta del hocico que del extremo de la cola.

APW Pejegato hocicón / Largenose catshark
Apristurus nasutus

Surcos labiales alrededor de la boca, hocico largo con poros notorios. Distancia preoral igual al ancho de la boca. Distancia interdorsal mucho mayor que la distancia preoral.

CYP Sapata negra / Longnose velvet dogfish
Centroscymnus crepidater

Hocico alargado y cuerpo delgado. Ambas aletas dorsales con espinas pequeñas. Dientes en ambas mandíbulas unicúspides, surcos labiales largos. Longitud preoral casi igual a la distancia desde la boca al origen de las aletas pectorales.

BXB Raya peruana / Peruvian skate
Bathyraja peruana

Disco sin espinulaciones, línea media con 18 a 26 aguijones de bases ovales. Cloaca equidistante entre la punta del hocico y extremo de la cola. Sin aguijón entre las aletas dorsales.

SKR Pequén de hocico blanco / Smallthorn sand skate
Psammobatis rudis

Dorso del disco con dentículos gruesos y espinas relativamente pequeñas con una sola hilera de espinas en la cola. Vientre blanco gris, una mancha negra en la región preorbital. Distancia prenasal mayor o igual que la quinta hendidura branquial.

BXG Raya de Magallanes / Magellan skate
Bathyraja magellanica

Cloaca más cerca de la cola que del hocico. 26 a 30 espinas en la línea media. 2 o 3 pares de espinas escapulares. Un aguijón entre las aletas dorsales. Aletas pectorales con una mancha en forma de ocelo doble.

BXN Raya negra / Blackish skate
Rajella nigerrima

Hocico es plano y muy corto. La cola es más larga que la longitud del disco. Dorsales similares y unidas en su base. Aletas dorsales de forma similar unidas en sus bases.

Publicado por: Subsecretaría de Pesca y Universidad Austral de Chile

Copyright: Bajo licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 2.0 Chile © 2009 | Citación: Bustamante, C., Saldivia, R., Flores, H., Alarcón, M.A. and Lamilla, J. 2009. Cartillas de reconocimiento de especies: Tiburones, rayas y quimeras comunes en pesquerías chilenas. Programa de conservación de Tiburones. Subsecretaría de Pesca, Gobierno de Chile. | Diseño: Roberto Tapia | Ilustraciones: Judeh Elalam | Producido por: Fondo de Investigación Pesquera y Programa de Conservación de Tiburones, Chile. Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales (FIP N°2008-60).

II. PROGRAMAS Y CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LOS CURSOS DE CAPACITACIÓN PREPARADOS EN EL MARCO DEL "PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TIBURONES"

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE ZOOLOGIA

PROGRAMA DEL CURSO
TÉCNICAS DE ESTUDIO EN PECES CARTILAGINOSOS

NOMBRE DEL CURSO	Técnicas de estudio en peces cartilaginosos
HORAS SEMANALES	29 horas cronológicas
PROFESOR RESPONSABLE	Carlos Bustamante Díaz
	Julio Lamilla Gómez
PROFESORES COLABORADORES	Jorge Azócar Rangel (IFOP)

OBJETIVO GENERAL

Unificación metodológica de los observadores científicos de pesca, desde una perspectiva científica, orientada a estimar la captura incidental de peces cartilaginosos, validando los procedimientos en la toma de muestras así como las variables incorporadas en modelos estadísticos

1. Capacitar a los observadores científicos en la identificación de las especies de peces cartilaginosos que son recurrentes en la pesquería de arrastre de crustáceos.
2. Instruir a los observadores científicos en la clasificación, identificación y determinación peces cartilaginosos.
3. Familiarizar e instruir a los observadores científicos en el uso del instrumental técnico, utilizado para el reconocimiento de especies.

DESCRIPCION DEL CURSO

“Técnicas de estudio en peces cartilaginosos” es un curso orientado a estandarizar los procedimientos para la toma de información a bordo y en puerto, derivada de la pesca de peces cartilaginosos (tiburones, rayas y quimeras). Los contenidos del presente curso se ajustan a los requerimientos básicos en la toma de información biológica y pesquera en el marco del

"Programa de Conservación de Tiburones" de la Subsecretaría de Pesca. Estos conocimientos son una herramienta fundamental para la toma de información necesaria para implementar acciones de conservación y ordenamiento pesquero hacia las diferentes especies presentes en Chile, actualmente objeto de interés a nacional e internacional.

CONTENIDOS DEL CURSO:

UNIDAD I: ANTECEDENTES GENERALES

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA LABOR DE UN OBSERVADOR
Antecedentes y objetivos del proyecto, Introducción, objetivos y resultados esperados del curso. Definición de palabras clave (captura incidental, captura objetivo, etc.); Diseño de muestreo del proyecto y actividades complementarias.

TEMA 2: TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA
Clasificación taxonómica, Principales familias y especies.

UNIDAD II: BIOLOGÍA

TEMA 3: MADUREZ SEXUAL Y REPRODUCCIÓN:
Caracteres sexuales secundarios. Concepto de madurez sexual en condrictios. Escala de madurez y modificaciones

TEMA 4: CONDRICTIOS EN CHILE
Principales especies reportadas en el territorio nacional.

UNIDAD III: PESQUERIA DE ARRASTRE DE CRUSTÁCEOS

TEMA 4: PESQUERÍA Y CAPTURA
Definiciones y conceptos claves, captura comercial y captura incidental de condrictios.

TEMA 5: IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE TIBURONES, RAYAS Y QUIMERAS
Principales familias y especies en Chile. Diferencias morfológicas y caracteres diagnósticos

TEMA 7: PROTOCOLOS DE TOMA DE MUESTRAS Y REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN
Variables necesarias para los modelos estadísticos e información obligatoria dentro de los formularios.

METODOLOGÍA

Curso teórico/práctico; clases lectivas con ayuda de material didáctico audiovisual y actividades prácticas. Como evaluación se aplicara el método ABP que consiste en el aprendizaje en base a problemas, por lo que la ponderación se comunicara en cada sesión. Se realizará un examen al finalizar el curso.

Material de apoyo Se entregará carpetas, la que contendrán el material utilizado durante el curso con el desarrollo de cada uno de los temas tratados, *p.e*. Fichas de identificación.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

Acuña E, Araya M, Cid L, Kong I & JC Villarroel (2001) Estudio biológico de tiburones (marrajo dentudo, azulejo y tiburón sardinero) en la zona norte y central de Chile. *Informes Técnicos FIP* FIP/IT 2000-23. 112 pp.

Asia-Pacific Economic Cooperation /Departament of State United States of America (2009) Guía de Campo para la identificación de los principales tiburones del Océano Pacífico Oriental. Martínez-Ortíz J. (Ed). Proyecto APEC FWG Project 01/2001T. Primera edición. Guayaquil, Ecuador. 20 pp.

Bustamante C & J Lamilla (2006) *Realidades en la pesquería de tiburones de la costa del Pacífico Latinoamericano*. II Taller de Cooperación Internacional. Apéndices y Memorias. Universidad. Austral de Chile. Valdivia. Sociedad de Condrictiólogos del Pacífico Latinoamericano, 77 pp.

Bustamante C, Flores H, Saldivia R, Alarcón MA & J Lamilla (2008) Manual del observador científico para las pesquerías de descarte de condrictios: Procedimientos e instrucciones para el monitoreo biológico y estimación de la captura incidental de condrictios en las pesquerías artesanales de Chile. Programa de Conservación de Tiburones: Universidad Austral de Chile y Subsecretaría de Pesca, Valdivia, 34 p.

Camhi M, Fowler S, Musick J, Bräutigam A & SV Fordham (1998) *Sharks and their relatives: Ecology and Conservation*. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. IV + 39 pp.

Compagno L, Dando M & S Fowler (2005) *Field Guide Sharks of the world.* Harper Collins Publishers Ltd. London, 368 p.

FAO (1995) *Código de conducta para la pesca responsable*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma (Italia), 47 p.

Lamilla J & C Bustamante (2005) *Guía para el reconocimiento de: tiburones, rayas y quimeras de Chile*. Oceana 17(nov. 2005): 1-80.

Lamilla J, E Acuña, M Araya, M Oliva, I Kong, JC Villaroel, 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 F.I.P. Nº 2004-18. 2 Volúmenes + 7 Anexos.

Lamilla J, Roa, Barría P, Bustamante C, Concha F, Cortes E, Acuña E, Balbontín F, Oliva M, Araya M & R Meléndez (2008) Desarrollo metodológico para la estimación del descarte de Condrictios en las pesquerías artesanales. Informe Final Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (F.I.P.) Nº 2006-31. Subsecretaría de Pesca. Universidad Austral de Chile, 246 pp. +Anexos

Musick J & R Bonfil (2004) *Elasmobranch Fisheries Management Techniques*. APEC Fisheries Working Group. 379p.

ESTIMACIÓN DEL DESCARTE DE CONDRICTIOS
CURSO PARA OBSERVADORES CIENTÍFICOS

NOMBRE DEL CURSO	**Metodologías para el estudio de tiburones**
HORAS SEMANALES	**24 horas (3 días)**
REQUISITOS	**Carnet de Pescador artesanal (DIRECTEMAR)** **Curso básico de familiarización a bordo (OMI)** **Nociones de Zoología, Ictiología y Pesquerías**
PROFESOR RESPONSABLE	**Julio Lamilla Gómez; Enzo Acuña Soto;** **Roberto Meléndez Cortés**
PROFESORES ADJUNTOS	**Gustavo Aedo Urrutia; Carlos Bustamante Díaz;** **Francisco Concha Toro; Sebastián López Klarian**

DESCRIPCION DEL CURSO

"Metodologías para el estudio de condrictios" es un curso orientado a estandarizar los procedimientos para la toma de información a bordo y en puerto, derivada de la pesca de peces condrictios (tiburones, rayas y quimeras). Los contenidos del presente curso se ajustan a los objetivos del proyecto "Estimación del descarte de condrictios" (FIP N° 2008-60). Estos conocimientos son una herramienta fundamental para la toma de información necesaria para implementar acciones de conservación y ordenamiento pesquero de las diferentes especies de condrictios presentes en Chile, actualmente objeto de interés a nacional e internacional.

OBJETIVOS DEL CURSO

Lograr una unificación metodológica dentro de los observadores desde una perspectiva científica orientada a estimar la captura de condrictios con potencial (o no) de ser descartados, validando los procedimientos en la toma de muestras así como las variables incorporadas en modelos estadísticos
Entregar herramientas cualitativas logísticas y materiales para el registro de la captura de condrictios en faenas de pesca comercial, e.g, la obtención de los parámetros biológico-pesqueros.

CONTENIDOS DEL CURSO:

UNIDAD I:	ANTECEDENTES GENERALES
TEMA 1:	INTRODUCCIÓN A LA LABOR DE UN OBSERVADOR Antecedentes y objetivos del proyecto, Introducción, objetivos y resultados esperados del curso. Definición de palabras clave (captura incidental, cap. Objetivo, etc.); Diseño de muestreo del proyecto y actividades complementarias.
TEMA 2:	TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA Clasificación taxonómica, Caracteres morfológicos diagnósticos. Principales familias y especies en Chile.

UNIDAD II: BIOLOGÍA

TEMA 3: MADUREZ SEXUAL Y REPRODUCCIÓN:
Caracteres sexuales secundarios. Concepto de madurez sexual en condrictios. Escala de madurez y modificaciones

TEMA 4: IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE TIBURONES
Principales familias y especies en Chile. Diferencias morfológicas y caracteres diagnósticos.

TEMA 5: IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE RAYAS Y QUIMERAS
Principales familias y especies en Chile. Diferencias morfológicas y caracteres diagnósticos

UNIDAD III: PESQUERIAS

TEMA 6: CONDRICTIOS EN CHILE
Especies capturadas, artes de pesca y tipos de embarcación, puertos de operación y estacionalidad de su operación; Descripción de la operación a bordo y protocolo de observación.

TEMA 7: PROTOCOLOS DE TOMA DE MUESTRAS Y REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN
Variables necesarias para los modelos estadísticos e información obligatoria dentro de los formularios.

PROGRAMA

DIA UNO	DIA DOS
Introducción a la labor de un observador	Pesquerías chilenas: LANGOSTINOS
Introducción a la biología y taxonomía de Condrictios	Pesquerías chilenas: BACALAO
Madurez sexual y reproducción en condrictios	Pesquerías chilenas: DEMERSAL SUR
Técnicas de identificación en especies de tiburones	Pesquerías chilenas: ALBACORA
Técnicas de identificación en especies de rayas y quimeras	Pesquerías chilenas: REDES COSTERAS
Pesquerías chilenas: MARRAJO	Protocolos de toma de muestras y requerimientos de información

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

Acuña E, Araya M, Cid L, Kong I & Villarroel JC. 2001. Estudio biológico de tiburones (marrajo dentudo, azulejo y tiburón sardinero) en la zona norte y central de Chile. *Informes Técnicos FIP* FIP/IT 2000-23. 112 pp.

Bustamante C & J Lamilla. 2006. *Realidades en la pesquería de tiburones de la costa del Pacífico Latinoamericano*. II Taller de Cooperación Internacional. Apéndices y Memorias. Universidad. Austral de Chile. Valdivia. Sociedad de Condrictiólogos del Pacífico Latinoamericano, 77 pp.

Camhi M, Fowler S, Musick J, Bräutigam A & Fordham SV. 1998. *Sharks and their relatives: Ecology and Conservation*. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. IV + 39 pp.

Compagno L, Dando M & Fowler S. 2005. *Field Guide Sharks of the world.* Harper Collins Publishers Ltd. London, 368 p.

FAO. 1995. *Código de conducta para la pesca responsable*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma (Italia), 47 p.

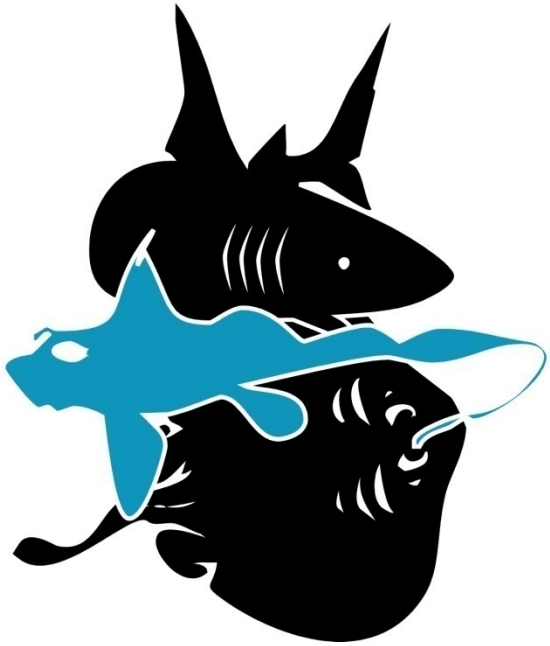
Lamilla J & Bustamante C. 2005. *Guía para el reconocimiento de: tiburones, rayas y quimeras de Chile*. Oceana 17(nov. 2005): 1-80.

Lamilla J, Roa, Barría P, Bustamante C, Concha F, Cortes E, Acuña E, Balbontín F, Oliva M, Araya M & Meléndez R. 2008. Desarrollo metodológico para la estimación del descarte de Condrictios en las pesquerías artesanales. Informe Final Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (F.I.P.) Nº 2006-31. Subsecretaría de Pesca. Universidad Austral de Chile, 246 pp. +Anexos

Musick J & Bonfil R. 2004. *Elasmobranch Fisheries Management Techniques*. APEC Fisheries Working Group. 379p.

III. MANUAL DEL OBSERVADOR CIENTÍFICO

PROYECTO FIP N° 2008-60: “Estimación del descarte de Condrictios en Pesquerías Artesanales”



MANUAL DEL OBSERVADOR CIENTÍFICO

PARA LAS PESQUERIAS DE DESCARTE DE CONDRICTIOS

Procedimientos e instrucciones para el monitoreo biológico y estimación de la captura incidental de condrictios en las pesquerías artesanales de Chile

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE CHILE

UNIVERSIDAD ANDRES BELLO

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES CHILE

PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES PARA EL MONITOREO BIOLÓGICO Y ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL DE CONDRICTIOS EN LAS PESQUERÍAS ARTESANALES DE CHILE

MANUAL DEL OBSERVADOR CIENTÍFICO

Este manual es una propuesta metodológica que hace parte de las herramientas propuestas para la estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales, en el marco del proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (FIP) N° 2008-60, financiado por el Gobierno de Chile a través de la Subsecretaría de Pesca/Plan de Acción para la Conservación de Tiburones, Rayas y Quimeras.

Documento preparado por:
Bustamante C, Flores H, Saldivia R, Alarcón MA & Lamilla J.
Universidad Austral de Chile, Laboratorio de Elasmobranquios (ELASMOLAB)
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TIBURONES
2009

CONTENIDOS

PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN	4
Terminología de referencia	5
Antecedentes	8
Sobre los condrictios	9
SEGUNDA PARTE: LA LABOR DEL OBSERVADOR CIENTÍFICO	11
Funciones y tareas de los observadores científicos	12
Orden de prioridades a las observaciones científicas	13
Requisitos para la recopilación de datos y la toma de muestras	14
Observaciones científicas en pesca comercial	16
Reportes de observación a bordo	17
TERCERA PARTE: MATERIAL DE REFERENCIA	24
Mediciones estándar	25
Estadios de madurez sexual (EMS)	27
Confirmación de la asignación especie-específica	29
Escala de velocidades del viento de BEAUFORT	31
CUARTA PARTE: RECONOCIMIENTO DE ESPECIES	34



PRIMERA PARTE

INTRODUCCIÓN

TERMINOLOGÍA DE REFERENCIA

Este manual corresponde a una descripción detallada de cómo se debe proceder para el levantamiento de información requerida para modelar las condiciones biológicas y el descarte de condrictios en las pesquerías artesanales chilenas, los que derivan de los diseños resultantes del proyecto de investigación, donde se han identificado las variables y procesos necesarios para su implementación. En el presente trabajo se utiliza la terminología de Alverson *et al*. (1994), que son las siguientes, respecto a definiciones operacionales, en este documento se entenderá por:

Captura objetivo: La captura de una especie[1] o grupo de especies que son el objetivo principal de una pesquería.

Captura incidental: Fracción retenida de la captura total que no corresponde a captura objetivo (especies comerciales).

Captura descartada[2]: La fracción de la captura que es devuelta al mar como resultado de consideraciones, legales, económicas o personales (incluye especies comerciales y no comerciales. Puede o no incluir especies en peligro ecológico).

Fauna acompañante: Al conjunto de especies que son capturadas por un arte o aparejo de pesca y que son distintas a la especie objetivo. Captura descartada de especies diferentes a la objetivo + captura incidental.

Captura total: Captura objetivo + fauna acompañante.

Descarte total: Esta constituido tanto en número como en peso, por las especies descartadas de la fauna acompañante que no es retenida a bordo, los ejemplares descartados de la especie objetivo y los ejemplares descartados sin aletas (condrictios).

"High-Grading": Es el descarte de una especie comercial con el objeto de retener la fracción de la misma especie con mayor talla o precio o con el objeto de retener otra especie de mayor valor en tanto las especies o individuos de menor valor o menor talla son descartados.

[1] La terminología propuesta es acorde con las definiciones de especie objetivo y fauna acompañante incluida en el Titulo I de la Ley General de Pesca y Acuicultura (incluyendo la Ley 18.892).
[2] Esta denominación es consistente con la definición incluida en los respectivos Artículos 12 y 20 de los Títulos I y III de la Ley 19.713.

Tasa de descarte: La proporción de la captura total que es descartada. Las tasas pueden ser calculadas para especies individuales o para grupos combinados de especies (algunas unidades de medida son kg/t; número/t; número/número).

Liberación: Consiste en la liberación de especies que están vivas (según el criterio pueden ser especies objetivo o de la fauna acompañante) y que presentan una alta probabilidad de mantenerse con vida después de ser liberadas desde los artes de pesca, esta maniobra puede realizarse durante el izado de las artes de pesca o desde la cubierta de la embarcación.

Instrumento de medición: El instrumento de medición es visual y se basa en la identificación y conteo de cada especie capturada por lance de pesca. Para propósitos de estimar su peso se puede realizar directamente o mediante retro-cálculo (en función de la longitud de los ejemplares).

Aparejos de pesca: Sistema o artificio de pesca preparado para la captura de recurso hidrobiológicos, formado por líneas o cabos con anzuelos o con otros útiles que, en general, sean aptos para dicho fin, pero sin utilizar paños de redes.

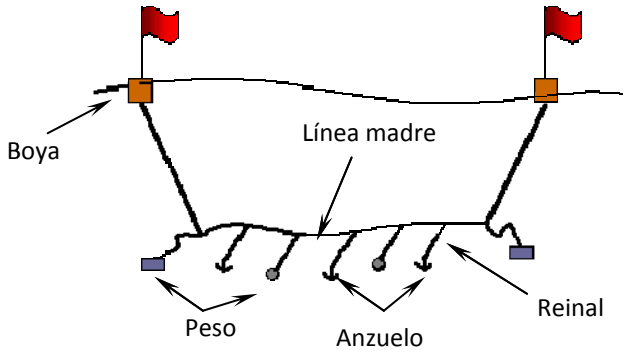
Artes de pesca: Sistema o artificio de pesca preparado para la captura de recursos hidrobiológicos, formado principalmente con paños de redes.

Espinel o Palangre: Un palangre consiste fundamentalmente en una línea madre con muchos anzuelos unidos a ella mediante reinales. Estos van separados entre sí a una distancia determinada dependiendo de la longitud de la misma para que no se crucen o de la especie a capturar.

Espinel demersal: Relativo a la profundidad, un palangre cerca o sobre el fondo marino.

Espinel pelágico: Relativo a la profundidad, un palangre cerca o en la superficie del mar.

Espinel vertical: Espinel compuesto por dos o más líneas madre.



Esquema de espinel horizontal

Lance de pesca: Se denomina un "lance" cuando se sumerge un arte o aparejo de pesca. Este termina cuando se iza el último anzuelo o boya.

Patrón o Capitán: Toda persona habilitada que, conforme a la reglamentación vigente, está al mando de una nave de pesca.

Puerto Base: Aquel en que la nave de pesca, en forma habitual, realiza faenas de alistamiento, mantención, zarpe, recalada, carga, descarga o estadía.

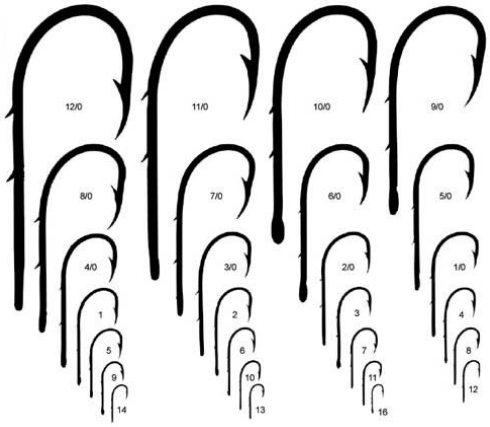
Paño de red: Unidad operacional de una red, compuesta por una serie de hilos, tejidos y amarrados a una línea madre de flotadores y a otra con pesos.

Red de Arrastre: Realizada mediante una red, como una bolsa o copo de altura variable, que por diversos medios se mantiene abierta y se arrastra por la columna de agua o el fondo marino.

Red de Cerco: Realizada mediante una red, como una pared que encierra un cardumen de peces, donde el inicio y el final son en el mismo punto.

Red de enmalle: Realizada mediante una red, como una pared, que se extiende a lo largo de un frente mareal o de la línea de costa.

Tipos de anzuelo: Cada anzuelo fue creado para cada especie que se intenta pescar estos varían en su forma, Mustard o tipo "J" y Sproat o "pico de loro" (curvo semi-circular); y tamaño, desde el 0 al 16 (anzuelos de tamaño pequeño, donde el más pequeño es el 16) y 1/0 al 12/0 (anzuelos de gran tamaño, donde el más grande es el 12/0).



Tamaños de anzuelos (tipo Mustard).No está a escala.

ANTECEDENTES

Actualmente, el descarte de las especies objetivo y su fauna acompañante es uno de los principales problemas que afectan el manejo de las pesquerías. Las pesquerías industriales han reducido la biomasa de la comunidad de peces en un 80% en 15 años de explotación, las biomasas de los stocks de peces depredadores topes son alrededor del 10% en relación a los niveles preindustriales. La declinación de los depredadores topes en las zonas costeras se ha extendido por todos los océanos, con serias consecuencias potenciales para el ecosistema (Myers & Word, 2003). En este sentido *es un problema la mortalidad de especies incidentales* las cuales poseen una alta longevidad y bajas tasas de reproducción, esto afecta a los mamíferos, aves, tortugas marinas, tiburones y otros grupos de peces. (Hall *et al.*, 1999).

Aunque en Chile no existen estimaciones cuantitativas del descarte de tiburones, esta información es vital para conocer el estado de conservación de estos recursos y de manera operativa es una información crucial para determinar a futuro los tamaños poblacionales de las especies que se capturan comercialmente, como también aquellas que se capturan incidentalmente. Por otra parte, es importante tratar de implementar análisis de tendencias de los indicadores poblaciones locales e información recopilada de los usuarios del recurso que indiquen señales de deterioro de éstas. En base al análisis de tendencia de los principales indicadores de las poblaciones locales y los parámetros de historia de vida de estas especies se puede tener una perspectiva si las capturas de estas especies son sustentables en el corto plazo y también si lo son sus actuales niveles de comercialización (Hall, 1999; Henderson *et al,* 2001; Mollet *et al*, 2003; Nakano & Seki; 2003; Peres & Vooren, 1991; Pratt, 1979; Pratt & Casey, 1983, Skomal & Natanson, 2002).

Otra consideración relevante, es la importancia que tienen estas especies en el ecosistema pelágico, es difícil conocer cuál es el impacto que produce la disminución de estas poblaciones, pero siendo depredadores topes en la cadena trófica se presume que tienen un rol importante (regulación genética de las poblaciones presa, selección direccional, cambios en la heredabilidad de genes no deseables, etc.).

En el presente manual se desarrolla una propuesta metodológica en la toma de información necesaria para estimar la captura incidental y la condición biológica de los tiburones, rayas y quimeras que interactúan con las flotas artesanales chilenas.

SOBRE LOS CONDRICTIOS

La clase Chondrichthyes comprende a todas las especies marinas de peces cartilaginosos (aunque existen algunas especies de agua dulce), entre las que se cuentan 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 el norte de Chile, de los cuales se utilizan principalmente las aletas, mientras que los troncos son un subproducto de un menor valor comercial. Por otro lado está la pesquería de pejegallo (*Callorhinchus callorhynchus*), que aparece como la principal especie capturada por la flota artesanal a nivel nacional y la pesquería de raya volantín (*Dipturus chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*) que son capturadas de la zona sur y sur austral.

Las características biológicas de los condrictios, como un lento crecimiento, baja progenie y baja resiliencia, entre otras, hacen que estos animales sean proclives a caer rápidamente en estados de sobrepesca. Considerando tanto la condición biológica y el aumento en las capturas de este grupo, es de suma importancia para la conservación y ordenamiento, mejorar la información respecto del estado actual de su conocimiento (*p.e.* Parámetros biológico-pesqueros y reproductivos, entre otros) 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 este sentido, y a través del Fondo de Investigación Pesquera, se han identificado las especies de condrictios que son capturadas en las pesquerías artesanales en forma incidental y aquellas que son descartadas sin ningún aprovechamiento. La información recopilada entre los años 2004 y 2008, evidencia 12 especies objetivo, donde existe una pesquería dirigida o son aprovechadas desde la captura incidental de alguna otra (aunque sean 10 las registradas en los anuarios estadísticos de pesca). En contraste, se reportan 38 especies de condrictios que son capturadas en forma incidental, de las cuales 14 especies pueden ser descartadas o aprovechadas como “High-Grading” y 24 especies de tiburones, rayas y quimeras son siempre descartadas y mueren por efecto de la pesca en 12 pesquerías artesanales, destacando en orden de importancia el grupo de las rayas de profundidad (*Bathyraja* y *Rhinoraja*), el tiburón azulejo (*Prionace glauca*), las gatas y pintarrojas (*Halaelurus* y *Schroederichthys*) y el pejegallo (*C. callorhynchus*). Si comparamos el número de especies

que son capturadas de manera incidental (38) y las especies que son descartadas (24) se puede concluir sobre la base del estudio que el 63% de las especies de condrictios capturadas en forma incidental no son aprovechadas y son descartadas por la pesquería artesanal. Si comparamos la cantidad de especies descritas para Chile (96) y la fauna que se encuentra comúnmente en las aguas territoriales (54), contra aquellas especies que tienen interacción con las pesquerías (38), se infiere que la captura incidental de condrictios estaría afectando al 70% de las especies capturadas comúnmente en las pesquerías artesanales.

Tomando en cuenta el estado del conocimiento actual respecto a la biología, ecología y pesquerías de la gran mayoría de las especies de Chondrichthyes en Chile, y en base a los antecedentes recopilados mediante este manual se desarrollará, validará y pondrá a prueba una metodología que permita la estimación del descarte y de la fauna acompañante de condrictios. La información revelada mediante la ejecución del presente manual se constituirá en las herramientas cuantitativas fundamentales y necesarias para estimar el descarte y/o la captura incidental de condrictios en las pesquerías artesanales a nivel nacional.



SEGUNDA PARTE

LA LABOR DEL OBSERVADOR CIENTIFICO

FUNCIONES Y TAREAS DE LOS OBSERVADORES CIENTÍFICOS

1. La función de los observadores científicos, a bordo de los barcos dedicados a la pesca o investigación de condrictios, es la de observar e informar sobre la ejecución de TODAS las actividades de pesca teniendo presente los objetivos del programa de observación.

2. En el cumplimiento de esta función, los observadores científicos deberán ejecutar las siguientes tareas, sirviéndose de tres formularios de observación:

   a. registrar los detalles de la operación del barco (es decir, tiempo dedicado a la búsqueda, pesca, navegación, detalles de los lances, etc.);
   b. tomar muestras de las capturas para analizar las características biológicas;
   c. registrar los datos biológicos de las especies capturadas;
   d. registrar la captura secundaria, cantidad e información biológica;
   e. anotar el método utilizado para calcular el peso de la captura declarada;
   f. preparar informes de sus observaciones sirviéndose de los formularios de observación;
   g. colaborar con el capitán del barco en el registro y notificación de la captura si fuera necesario;
   h. realizar otras tareas concebidas por acuerdo mutuo entre las partes;
   i. recopilar datos sobre la pérdida de aparejos de pesca y el vertido de desechos de los barcos pesqueros en el mar.

ORDEN DE PRIORIDADES A LAS OBSERVACIONES CIENTÍFICAS

Tomando los objetivos del programa de observación, se han asignado prioridades y se mantiene bajo revisión las tareas de investigación que figuran en la lista descrita a continuación. Las observaciones que debe efectuar un observador deberán cumplir los objetivos científicos especificados dependiendo del tipo de embarcación, el número de observadores presentes y su competencia profesional.

La información obtenida bajo este programa de observación, va de acuerdo a los antecedentes de interacción que cada una de las pesquerías artesanales ha presentado históricamente, por esta razón la intensidad es variable dependiendo de la magnitud de la captura de condrictios la cual es estimada en función de parámetros biológicos, diversidad, frecuencia y abundancia de especies de condrictios capturados (objetivo o no) por cada pesquería o arte de pesca. En casos particulares, donde la magnitud de la interacción no ha sido evaluada o se evidencia la captura de especies presentes en listados de conservación (*p.e.* Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales, IUCN), se deberá obtener la mayor cantidad de información (biológica y pesquera) tanto del arte como de la flota involucrada.

El listado de prioridades de observación será implementado para cada una de las pesquerías artesanales donde se ha evidenciado la captura de condrictios y donde se ha establecido una necesidad de monitorear sus capturas y establecer mecanismos para disminuir la captura incidental y descarte.

En base a las conclusiones y recomendaciones por parte del equipo de expertos, se sugiere un listado de objetivos (actividades) destinados a conocer la dinámica de la interacción de especies de condrictios con algunas pesquerías artesanales chilenas:

Pesquería de palangre de Marrajo (*Isurus oxyrinchus*); Pesquería redera de Albacora (*Xiphias gladius*) y Atunes (*Thunnus* spp); Pesquería de arrastre de Crustáceos (*Pleuroncodes monodon*, *Cervimunida johni, Heterocarpus reedi*); Pesquería de palangre demersal Sur-Austral (*Dipturus chilensis, Merluccius australis, Genypterus blacodes, Squalus acanthias*); Pesquería de palangre de Bacalao de Profundidad (*Dissosthichus eleginoides*); Pesquería de redes de enmalle costero Corvina (*C. gilberti*), Tollo fino (*M. mento*), Merluza común (*M. gayi*), Reineta (*B. australis*), Cojinova (*S. violacea*), Pejegallo (*C. callorhynchus*), Lenguado (*Paralichthys* sp) y Pejerrey (*O. regia*)

Listado de prioridades, y tipos de formularios disponibles para el registro de información a bordo

	TIPO DE FORMULARIO	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
F1	Formulario de operación	Registro individual de una operación de pesca (desde el zarpe al desembarque).	Una vez por marea
F2	Formulario de captura	Censo de cada lance realizado en una operación de pesca.	Uno por cada lance
F3	Formulario de muestreo	Registro biológico de cada condrictio capturado en un lance y operación de pesca.	Uno por especie y por lance

REQUISITOS PARA RECOPILACIÓN DE DATOS Y TOMA DE MUESTRAS

1. Se deberá registrar información detallada sobre las actividades pesqueras del barco, la oceanografía y las condiciones meteorológicas para cada lance monitoreado, independiente del arte o aparejo utilizado (palangre y redes de arrastre, enmalle o cerco).

2. La información sobre las actividades del barco puede ser recopilada diariamente por el observador en intervalos seleccionados aleatoriamente durante el período de observación. El observador puede hacer una lista de todas las actividades a bordo que podrían ser anotadas en cada intervalo de tiempo, incluidas actividades como: la pesca, la elaboración de la captura, la búsqueda de abundancias, etc.

3. Se deberá registrar información detallada sobre la captura incidental de invertebrados marinos, tortugas, aves y/o mamíferos marinos; además la captura secundaria de peces y de otros organismos marinos en las operaciones de pesca para cada lance.

4. Debido a los problemas técnicos experimentados por los observadores en el registro de datos biológicos, siempre que sea posible deberán haber dos observadores científicos a bordo de las embarcaciones de palangre o arrastre.

5. Para los condrictios capturados (incidentalmente o no) se deberá medir su talla (largo total, estándar, longitud de disco y ancho de disco) tal como se encuentra descrito en el F3. Además se deberán registrar otros parámetros tales como sexo, estado de madurez sexual, recolección de tejido y fotografías, en al menos 20 individuos de cada especie capturada por lance observado.

6. **Es responsabilidad de cada observador científico disponer al momento de embarcarse, con la instrumentación mínima que** permita realizar cada una de las actividades contempladas a bordo: 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, escala colorimétrica graduada para las fotografías, tijeras, cuchillo o corta cartón, bolsas plásticas (*referencia*: Ziploc), tubos Eppendorf (1,7 o 2 ml), alcohol (95%), lápiz grafito, lápiz de tinta permanente, papel diamante y toalla nova. Toda la instrumentación debe ser solicitada previo al embarque a cada jefe zonal.

OBSERVACIONES CIENTÍFICAS EN PESCA COMERCIAL

GENERAL

1. Los observadores científicos deben completar los formularios de registro de las observaciones científicas. Estos permiten el registro de las actividades pesqueras del barco, las especies objetivo, la captura secundaria, y las actividades de pesca.

2. Se han confeccionado formularios que estarán a disposición para el registro de información biológica y pesquera. El observador tiene la responsabilidad de proveerse de un número suficiente de formularios y del material de referencia.

   El Formulario F1 'FORMULARIO DE OPERACIÓN', debe completarse íntegramente una vez **por embarcación** y **por marea**; los campos en el formulario deben ser llenados desde el principio del programa de observación (de cada zarpe o marea), y consta de tres elementos dentro de la labor de pesca comercial, como lo es la individualización de la embarcación, los artes de pesca utilizados con las respectivas características que estos tienen y una descripción de la totalidad de las actividades durante la operación de pesca.

   Los observadores deben contar con varias copias del Formulario F2, 'FORMULARIO DE CAPTURA'. Debe ser completado este formulario **una vez por cada lance observado**, y se debe especificar en cada uno de ellos: la individualización de la embarcación, las características ambientales y operativas del lance, cuantificación de las especies de condrictios y las especies de peces óseos e invertebrados capturados, registrando la finalidad que estos tengan en función del respectivo aprovechamiento.

   El Formulario F3, 'FORMULARIO DE MUESTREO' se debe completar **uno por cada especie de condrictio**, individualizando al menos 20 especímenes por especie por cada lance observado (F2). Es este se debe relacionar la embarcación y el lance respectivo al número según el número correlativo (IDD F2). En este formulario (F3), se deben registrar todos los aspectos biológicos de los condrictios capturados considerando así las mediciones de talla, sexo, peso, estado de madurez sexual (EMS), así como una fotografía de la especie o muestras de tejido para confirmar su asignación específica.

REPORTES DE OBSERVACIÓN A BORDO

Para completar correctamente los tres reportes de observación a bordo a continuación se detalla la información que debe contener cada campo en cada formulario.

1. FORMULARIO DE OPERACIÓN (F1)

Este formulario debe completarse íntegramente una sola vez por embarcación y marea.

1.1. Individualización de la embarcación

Se deben registrar todos los antecedentes que permitan individualizar la embarcación, su capitán (o patrón) y la marea (operación de pesca) observada:

Embarcación : Nombre de la embarcación.

Matricula : Numero de matrícula de la embarcación.

Patrón o Capitán : Nombre completo del patrón de la embarcación.

Fecha : Fecha de zarpe y fecha de recalada en formato numérico (día, mes y año).

Pesquería : Nombre de la especie objetivo de la pesca.

Puerto : 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.

1.2. Artes de pesca utilizadas y sus características

Debe ser registrado el tipo y las características de los artes y aparejos utilizados por la embarcación. En el caso de utilizar ambos, se deben completar todos los campos e indicar en el formulario F2 el arte utilizado.

ESPINEL

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

N° de anzuelos : Cantidad en número de anzuelos que contiene el aparejo de pesca.

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

Relinga (LT) **:** Longitud total de la línea madre del arte de pesca.

Carnada : Nombre del tipo de carnada utilizada en los anzuelos.

RED

Ancho (Paño) : Medida de longitud de la parte ancha del paño.

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

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

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

Relinga (LT) **:** Longitud total de la línea madre del arte de pesca.

1.3. Actividades durante las operaciones de pesca

En esta sección se espera que el observador indique el tiempo total utilizado en cada una de las actividades realizadas durante la pesca.

Zarpe : Hora de salida y registro desde el puerto base.

Viaje de ida : Tiempo en horas de viaje hasta el área de pesca

Armado y encarnado **:** Tiempo empleado en preparar el (o los) arte y aparejos de pesca, puede incluir el encarnado de anzuelos y el reemplazo de boyas.

Calado **:** Tiempo total medido desde que el primer y último anzuelo se encuentre en el agua; o desde que cae la primera y última boya de una red.

Reposo **:** Tiempo total en el cual el arte de pesca está operativo en el agua.

Virado **:** Tiempo necesario para retirar el arte de pesca del agua, medido de igual forma que el tiempo de calado.

Procesamiento de la captura: Tiempo en el que la captura comercial es seleccionada, eviscerada y estibada; y la captura incidental, descartada.

Viaje de regreso **:** Tiempo que toma el viaje de retorno a puerto de desembarque.

Recalada **:** Hora de llegada y registro en el puerto base.

Para el registro de cada una de las actividades realizadas durante la pesca, se recomienda tomar el tiempo total de cada actividad. En el caso que una actividad se realice a la par con otra (*p.e.* si se arma y encarna mientras se viaja), se debe registrar el tiempo individual de cada una, pero encerrar entre paréntesis “( )” aquella realizada secundariamente. En el caso de que se realicen varios lances (virado, reposo y calado), se debe registrar a modo de ejemplo y entre paréntesis “( )”, el tiempo empleado en un lance, y además el tiempo acumulado para todos los lances realizados.

1.4. Interacciones derivadas de la pesca

En base a la experiencia y observación directa, se esperan obtener parámetros cuantificables sobre el impacto ambiental de la pesca, independiente a la extracción de recursos.

¿Se perdieron artes/aparejos de pesca durante las faenas de pesca?

Describir y cuantificar en la medida de lo posible, la pérdida de artes y/o aparejos; y el motivo de estas pérdidas.

¿Se vertieron desechos y/o residuos al mar?

Describir si se eliminaron desechos al mar y a cuales corresponden estos, *p.e.,* restos de carnada, combustible, aceite o desechos orgánicos e inorgánicos.

¿Se capturaron aves, mamíferos, tortugas o invertebrados?

Registrar las captura de animales mayores o invertebrados marinos, tratando de identificar las especies hasta el nivel más bajo posible, fotografiando las especies capturadas para una confirmación de la identificación.

2. FORMULARIO DE CAPTURA (F2)

El llenado de este formulario debe ser realizado una vez para cada lance realizado.

2.1. Individualización de la embarcación

Embarcación, Matricula, Patrón, Pesquería, Puerto: Registrados de igual forma que en el formulario anterior.

Fecha : Fecha del lance observado.

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

2.2. Características ambientales y operativas del lance:

Lance Nº **:** Primera casilla para el numero de lance que se observa, la segunda casilla para el total de lances de la marea.

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

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

Hora inicio **:** Formato de 12:00 horas, indicando separadamente las horas (H), minutos (M), y si es mañana (AM) o tarde (PM). Se considera la hora de inicio, cuando el primer anzuelo (o primera boya) toca el agua.

Hora fin **:** Formato de 12:00 horas, indicando separadamente las horas (H), minutos (M), y si es mañana (AM) o tarde (PM). Se considera la hora final, cuando el último anzuelo (o última boya) sale del agua.

Profundidad 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.

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.

2.3. Especies de condrictios, peces óseos e invertebrados capturados:

COD SPP : Código de tres letras, tal como se encuentra indicado en las cartillas de identificación.

Nombre **:** Nombre común o científico.

Cuantos **:** Cantidad en número de ejemplares de la especie

Kg **:** Cantidad en kilogramos estimados por lance de la respectiva especie. Este se registra al desembarque únicamente para especies comerciales.

Finalidad **:** Número que se refiere al tipo de aprovechamiento que se haga de la captura.

1) *Objetivo* : Especie objetivo principal de la pesca.
2) *Secundaria* : Especie objetivo secundaria que tiene un valor comercial de interés.
3) *Incidental* : Especie no objetivo o con posible valor comercial.
4) *Descarte* : Captura Incidental devuelta al mar de acuerdo a diversas consideraciones.
5) *Aletas* : Captura incidental donde el animal es despojado de sus aletas y descartado al mar.
6) *Liberado* : Captura incidental liberada viva al mar porque presenta una alta probabilidad de sobrevivir. No es una apreciación personal.

Observaciones **:** Descripción de anomalías o características de interés.

3. FORMULARIO DE MUESTREO (F3)

Se debe utilizar un formulario F3 por cada especie de condrictio capturada y registrada en el formulario de captura (F2), de cada lance realizado durante la faena de pesca.

3.1. Individualización de la embarcación y el lance:

Embarcación : Nombre de la embarcación.

IDD F2 **:** Número de identificación del Formulario de captura (F2).

Fecha : Fecha del lance.

Especie **:** Nombre científico de la especie e condrictios.

COD SPP **:** Código de tres letras de la especie.

3.2 Aspectos biológicos de los condrictios capturados:

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

LE **:** Longitud estándar, en, medida de la longitud estirada (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 de hocico hasta el borde donde se insertan las aletas pélvicas.

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

Peso **:** En el caso que sea posible, registrar el peso total en gramos de cada espécimen.

Ovario/testículos: Señalar según el sexo correspondiente el código de EMS en cada estructura.

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

Útero **:** Señalar el código de EMS en cada estructura.

LCl **:** Medida de la longitud interna del clasper (desde la cloaca a la punta del clasper).

Nº Muestra: Código de la especie (COD SPP), número correspondiente del formulario F3 y finalmente separar del número de muestra correlativo en la lista, *p.e*., para *Aculeola nigra* en el formulario (F3) número 15, línea 17: **DGA-015-17**

Foto: Señalar con un “SI” o “NO” el registro fotográfico del espécimen.

Las fotografías de los tiburones y quimeras deben incluir una vista lateral completa del espécimen (cabeza al lado izquierdo) y un acercamiento a la cabeza. En rayas se debe incluir una vista dorsal y ventral del animal completo, así como un acercamiento a la cabeza (vista dorsal). En todas las fotografías debe incluirse la escala colorimétrica. El archivo fotográfico obtenido durante el embarque, debe también estar rotulado con su respectivo número de muestra: Código de la especie (COD SPP), número correspondiente del formulario F3 y finalmente separar del número de muestra correlativo en la lista, *p.e*. *Aculeola nigra* en el formulario (F3) número 15, línea 17: **DGA -015-17**

De preferencia, este formulario debe completarse a bordo o fuera de la faena de pesca (calado o virado de los artes de pesca).

UNIDADES

3. Si junto a un campo de datos se especifica una unidad de medida, se deberá procurar registrar la información en esas unidades y en el formato indicado. Si esto no es posible, se debe rellenar el campo y mencionar las unidades utilizadas a fin de ejecutar las conversiones pertinentes en una fecha posterior.

CAMPO	FORMATO	EXPLICACIÓN
Fecha	ddmmaa	d = día, m = mes, a = año
Hora	hhmm	h = horas, m = minutos
Latitud y Longitud	gggmmss	g = grados, m = minutos, s = segundos
Talla	cm	cm = longitud al centímetro anterior (con 0,1 de precisión)

PROCEDIMIENTO OPERACIONAL

4. En todos los formularios, datos observados se refiere a los datos recopilados por el observador personalmente. No se deben incluir los datos obtenidos por la tripulación, a no ser que hayan sido verificados por el observador (*p.e*. los datos del GPS). En el caso que no se pueda realizar un embarque debido a las dificultades logísticas propias de alguna pesquería (*p.e.* botes o faluchos

pequeños) se debiera llegar a un común acuerdo entre el patrón de la embarcación y el observador científico, con el fin de completar los formularios con prioridad ALTA.

TERMINOS Y DEFINICIONES ESPECIALES

5. Hay algunos términos que figuran en todos los formularios de observación científica y que se utilizan para describir los distintos tipos de pesca. Para la pesquería de palangre, un lance de palangre comprende el calado de la línea (lance de la línea con los anzuelos cebados), la pesca propiamente tal (generalmente se refiere al tiempo de reposo) y virado de la línea (cobrado de la línea y remoción de los peces de los anzuelos). Para la pesquería de arrastre, un lance de arrastre comprende el lance de la red, el arrastre y la recuperación del arte.

GUIAS DE OBSERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

6. Para la identificación de condrictios los observadores se pueden referir a:

CARTILLAS DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES de tiburones, rayas y quimeras en las pesquerías de interacción. Proyecto FIP N°2008-60. Universidad Austral de Chile, Subsecretaría de Pesca.

Lamilla J & C Bustamante. 2005. Guía de campo para el reconocimiento de especies de: Tiburones, Rayas y Quimeras de Chile. Disponible en: www.pantiburon.cl/documents/

Compagno LJV, Dando M, Fowler S. 2005. *Sharks of the World*. Princeton University Press, Princeton and Oxford. 368 pp.

7. Para la identificación de tortugas se sugiere el uso de:

Márquez R. 1990. Sea turtles of the world: An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date FAO SPECIES CATALOGUE Vol.11. Disponible en: www.fao.org/docrep/009/t0244e/t0244e00.htm

8. Para la identificación de mamíferos marinos se sugiere el uso de:

Jefferson J, S Leatherwood & MA Webber. 1993. Marine mammals of the world. FAO SPECIES IDENTIFICATION GUIDE. Disponible en: www.fao.org/docrep/009/t0725e/t0725e00.htm

11. Para la identificación de aves marinas se sugiere el uso de:

Araya B, G Millie & M Bernal. Guía de Campo de las Aves de Chile. Edit. Univ. 1986. Chile. Identificación de aves marinas. Disponible en www.chileaves.com/

Pesque en la mar, no en el cielo. Disponible en: www.ccamlr.org/pu/s/pubs/ftsnts.pdf



TERCERA PARTE

MATERIAL DE REFERENCIA

MEDICIONES ESTANDAR

LT = Longitud total

Desde la punta del hocico al extremo posterior del lóbulo dorsal de la cola, mientras está alineado hacia el eje del cuerpo.

LE = Longitud estándar

Desde la punta del hocico hasta la base de la cola (en tiburones), o inicio del pedúnculo caudal (quimeras)

AD = Ancho del disco

En rayas únicamente, distancia máxima entre las puntas de las alas (aletas pectorales)

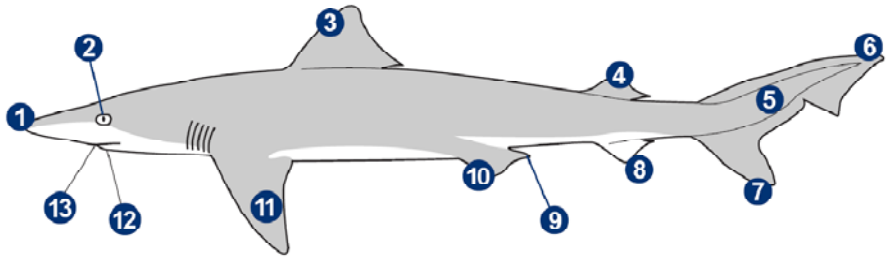
LD = Longitud del disco

En rayas, desde la punta del hocico hasta el borde posterior del disco. El borde posterior del disco se encuentra marcado por la inserción de las aletas pélvicas (cintura pélvica)

LCI = Longitud interna del clásper

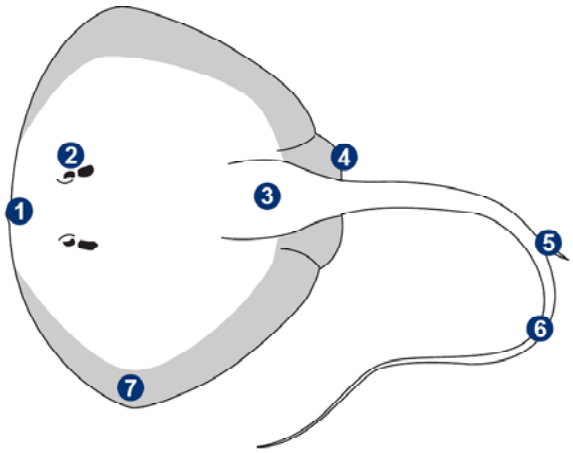
En machos, desde el borde posterior de la cloaca hasta la extremo más largo del clásper.

Términos morfológicos utilizados en tiburones



1 Hocico
2 Ojo
3 Primera dorsal
4 Segunda dorsal
5 Aleta caudal
6 Lóbulo superior
7 Lóbulo inferior
8 Aleta anal
9 Clasper (machos)
10 Aleta pélvica
11 Aleta pectoral
12 Pliegues labiales
13 Boca

Términos morfológicos utilizados en rayas



1 Hocico
2 Ojo
3 Espinas de la línea media
4 Aleta pélvica
5 Púa o espina aserrada
6 Cola
7 Aleta pectoral

ESTADÍOS DE MADUREZ SEXUAL (EMS)

Se requieren datos sobre la madurez para determinar la estructura de madurez sexual. Se puede estimar el grado de madurez del macho mediante la observación externa, pero es necesario efectuar la disección tanto en machos como en hembras para determinar su grado de madurez. En ambos sexos se debe reconocer uno de los tres estadios de madurez sexual y registrarlo con su código en el respectivo formulario.

Tabla 1. Códigos y Estados de madurez sexual (EMS) para machos de condrictios, basado en la observación y descripción de cada estructura reproductiva (Modificado de Stehmann, 2002; Braccini & Chiaramonte, 2002; Oddone et al., 2007).

MACHOS

ORGANO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	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 y rígidos.	**Maduro**

Tabla 2. Códigos y Estados de madurez sexual (EMS) para hembras de condrictios, basado en la observación y descripción de cada estructura reproductiva (Modificado de Stehmann, 2002; Braccini & Chiaramonte, 2002; Oddone et al., 2007).

HEMBRAS

ORGANO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	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

CONFIRMACIÓN DE LA ASIGNACIÓN ESPECIE-ESPECÍFICA

RECOLECCIÓN DE PIEL

Se deben tomar muestras de piel de al menos un individuo por especie de condrictio capturado dentro de la faena de pesca.

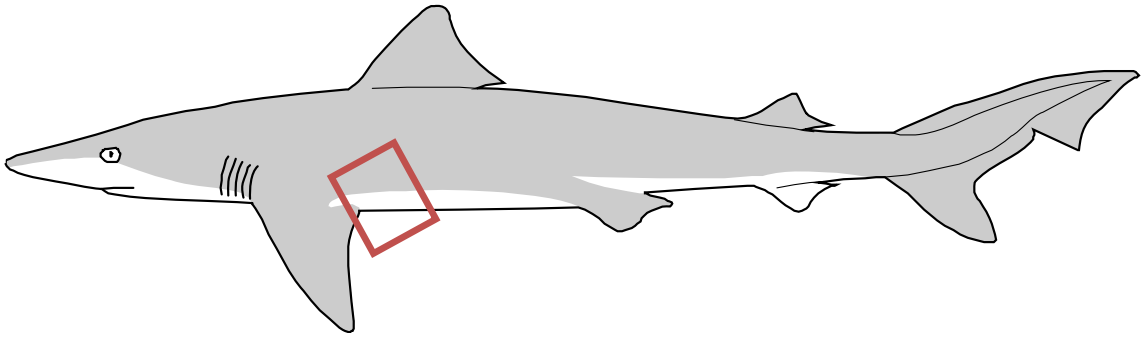
1. Cortar aproximadamente 20 cm^2 de piel de la zona post-pectoral ventral (Ver Figura) de un espécimen con una tijera.

2. Guardar preferiblemente en alcohol (70%), en el caso que no se cuente con un líquido fijador, secar al sol.

3. Se debe guardar en una bolsa hermética (bolsas ziploc o envase similar) la muestra, agregando un papel diamante y escrito con lápiz grafito rotulado detalladamente con la siguiente información:

   Código de la especie (COD SPP), número correspondiente del formulario F3 y finalmente separar del número de muestra correlativo en la lista, *p.e*. *Aculeola nigra* en el formulario (F3) número 15, línea 17: **DGA -015-17**

4. Entregar las muestras a cada jefe zonal para finalmente enviar las muestras al Laboratorio de Elasmobranquios ELASMOLAB (Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia).



Zona de post-pectoral ventral para corte de piel (en rojo)

RECOLECCIÓN DE TEJIDO

Se deben tomar muestras de tejido de al menos un individuo por especie de condrictio capturado dentro de la faena de pesca.

1. Cortar aproximadamente 2-3 cm^2 de tejido de la aleta de un individuo condrictio (preferentemente piel) con un corta cartón o cuchillo (limpiar cada vez que se use con agua clorada o alcohol, para evitar contaminación, y secar con toalla nova).

2. Introducir el trozo de tejido en un tubo Eppendorf de 1,7 o 2 ml sumergido en alcohol al 95% (considerar que el trozo quede sumergido completamente, ver figura).

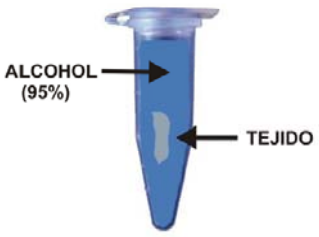
3. Rotular el tubo con un lápiz permanente de la siguiente manera:

   Código de la especie (COD SPP), número correspondiente del formulario F3 y finalmente separar del número de muestra correlativo en la lista, *p.e*. *Aculeola nigra* en el formulario (F3) número 15, línea 17: **DGA-015-17**

   Se recomienda agregar al interior del tubo la misma rotulación detallada anteriormente en un papel diamante con lápiz grafito, debido a que hay tintas permanentes que al contacto con el alcohol se desvanecen.

4. Una vez que las muestras lleguen al laboratorio, realice un recambiar de alcohol 95%. Considerar que durante este proceso es necesario utilizar guantes y un equipo quirúrgico compuesto de una tijera y una pinza. Una vez que cambie la primera muestra, sumerja y remoje el equipo quirúrgico en un vaso con cloro, luego en un vaso con alcohol (70%) y posteriormente en un vaso con agua destilada. Finalmente limpie el equipo quirúrgico con toalla nova y procesa a recambiar el alcohol de una nueva muestra.

5. Finalmente las muestras son entregadas a cada jefe zonal.



Tubo Eppendorf con relleno con alcohol 95% y un trozo de tejido.

ESCALA DE VELOCIDADES DEL VIENTO DE BEAUFORT, ESTADO DEL MAR Y OLEAJE

La escala de velocidades del viento de Beaufort constituye una guía para altamar. Se debe registrar en el formulario F2, en número entero del 1 al 12.

Beaufort	Velocidad del viento (km/h)	Nudos (mn /h)	Denominación	Aspecto del mar
0	0 a 1	< 1	**Calma**	Espejado
1	2 a 5	1 a 3	**Ventolina**	Pequeñas olas, pero sin espuma
2	6 a 11	4 a 6	**Flojito** (Brisa muy débil)	Crestas de apariencia vítrea, sin romper
3	12 a 19	7 a 10	**Flojo** (Brisa débil)	Pequeñas olas, crestas rompientes.
4	20 a 28	11 a 16	**Bonancible** (Brisa moderada)	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas
5	29 a 38	17 a 21	**Fresquito** (Brisa fresca)	Olas medianas y alargadas, borreguillos muy abundantes
6	39 a 49	22 a 27	**Fresco** (Brisa fuerte)	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, espuma
7	50 a 61	28 a 33	**Frescachón** (Viento fuerte)	Mar gruesa, con espuma arrastrada en dirección del viento
8	62 a 74	34 a 40	**Temporal** (Viento duro)	Grandes olas rompientes, franjas de espuma
9	75 a 88	41 a 47	**Temporal fuerte** (Muy duro)	Olas muy grandes, rompientes. Visibilidad mermada
10	89 a 102	48 a 55	**Temporal duro**(Temporal)	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. Superficie del mar blanca.
11	103 a 117	56 a 63	**Temporal muy duro** (Borrasca)	Olas excepcionalmente grandes, mar completamente blanca, visibilidad muy reducida
12	118 y más	64 a 71>	**Temporal huracanado** (Huracán)	El aire está lleno de espuma y rociones. Enorme oleaje. Visibilidad casi nula


B1


B2


B3

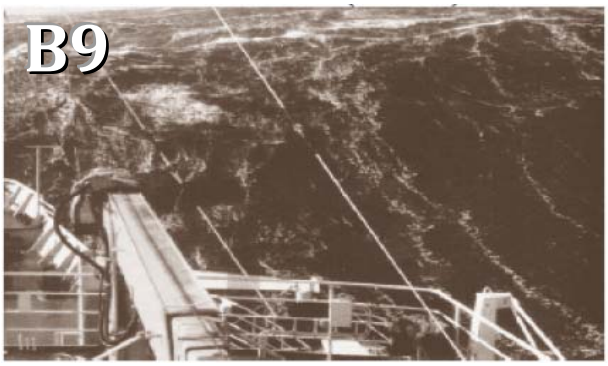

B4

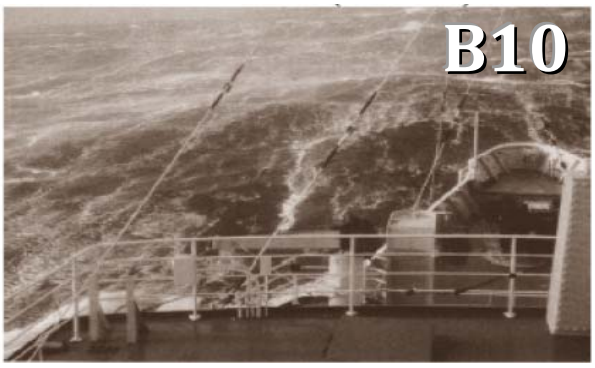

B5


B6


B7


B8


B9


B10


B11


B12



CUARTA PARTE

FORMULARIOS DE MUESTREO

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA · SUBSECRETARÍA DE PESCA

REPORTE DE OBSERVACIÓN A BORDO

FORMULARIO DE OPERACIÓN F1

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

EMBARCACIÓN

MATRÍCULA

PATRON

FECHA ZARPE RECALADA

PESQUERÍA

PUERTO

N° LANCES TOTALES

ARTE DE PESCA

ESPINEL

DEMERSAL PELÁGICO VERTICAL

N° ANZUELOS

TIPO ANZUELO

RELINGA (LT)

CARNADA

REDES DE ENMALLE, CERCO Y ARRASTRE

ANCHO (PAÑO)

LARGO (PAÑO)

ABERTURA

N° PAÑOS

RELINGA (LT)

OPERACIÓN DIARIA

RESUMEN DE ACTIVIDADES (horas)

ZARPE

VIAJE IDA

ARMADO Y ENCARNADO

CALADO

REPOSO

VIRADO

PROCESAMIENTO DE LA CAPTURA

VIAJE REGRESO

RECALADA

¿SE PERDIERON ARTES/APAREJOS DURANTE LA FAENA?

Describir

¿SE VERTIERON DESECHOS Y/O RESIDUOS AL MAR?

Describir

¿SE CAPTURARON AVES, MAMÍFEROS, TORTUGAS O INVERTEBRADOS?

Describir

IDENTIFICACIÓN PCT FIRMA/TIMBRE FIRMA PATRÓN

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA · SUBSECRETARÍA DE PESCA

REPORTE DE OBSERVACIÓN A BORDO

FORMULARIO DE CAPTURA F2

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

MAREA

EMBARCACIÓN					
MATRÍCULA		PUERTO		LANCES TOTALES	
PATRON		PESQUERÍA		FECHA	

LANCE

LANCE N° ____ de ____ HORA INICIO (H M AM PM) HORA FIN (H M AM PM) VIENTO (B)

LATITUD	°	'	"	PROFUNDIDAD PESCA (m)	TSM (°C)
LONGITUD	°	'	"	PROFUNDIDAD ZONA (m)	

	COD SPP	NOMBRE	CUANTOS	Kg	FINALIDAD	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

CONDRICTIOS
tiburones, rayas y quimeras

	COD SPP	NOMBRE	CUANTOS	Kg	FINALIDAD	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						

PECES ÓSEOS E INVERTEBRADOS

FINALIDAD 1 OBJETIVO 2 SECUNDARIA 3 INCIDENTAL 4 DESCARTE 5 ALETAS 6 LIBERADO

IDENTIFICACIÓN PCT ____ FIRMA/TIMBRE ____ FIRMA PATRÓN ____

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA · SUBSECRETARÍA DE PESCA

REPORTE DE OBSERVACIÓN A BORDO

FORMULARIO DE MUESTREO

F3

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES
CHILE

EMBARCACIÓN | IDD F2 | FECHA

POR LANCE Y/O MAREA

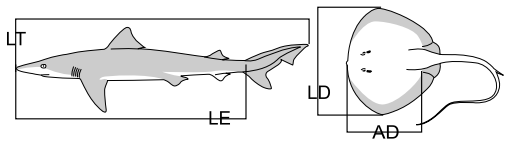
ESPECIE | COD SPP

	LT	LE	AD	LD	SEXO	PESO	♀ OVARIO / ♂ TESTÍCULOS	GL. NIDAMENTAL / CLASPER	ÚTERO / LCI	N° MUESTRA	FOTO
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

EMS
- 1 INMADURO
- 2 JUVENIL
- 3 MADURO

SEXO
- M MACHO
- H HEMBRA

MEDIDAS
- LT Longitud total
- LE Longitud estándar
- AD Ancho del disco
- LD Largo del disco
- LCI Largo interno del clásper



IV. EXTRACTOS DE LA "GUÍA DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES TIBURONES DEL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL"

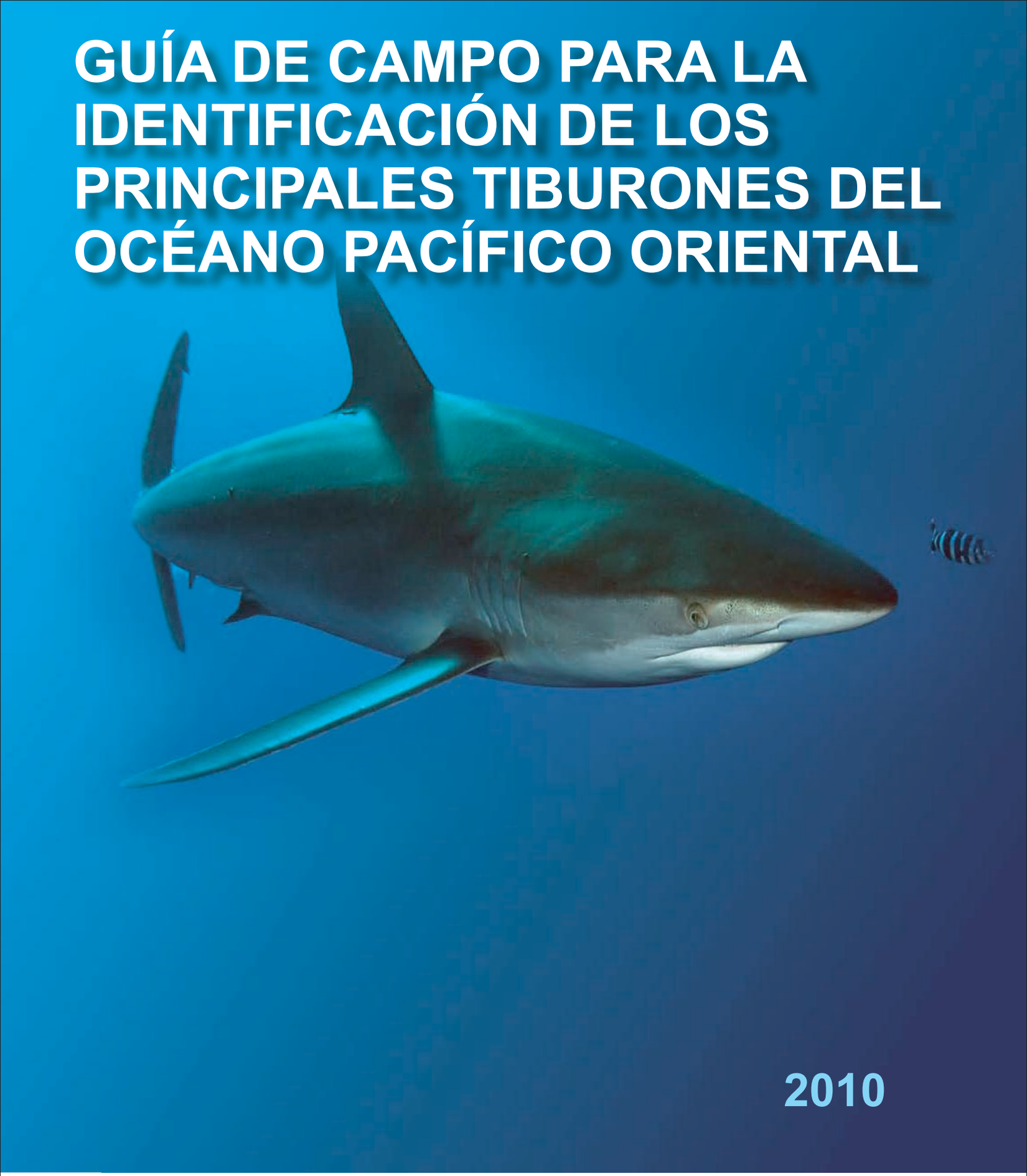
GUÍA DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES TIBURONES DEL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL



2010

Asia-Pacific
Economic Cooperation

GUÍA DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES TIBURONES DEL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL



2010

Asia-Pacific
Economic Cooperation

Como citar el presente documento:

Martínez - Ortíz J. 2010. Guía de Campo para la Identificación de los Principales Tiburones del Océano Pacífico Oriental. Proyecto APEC FWG 01/2001 T. Primera edición. Guayaquil, Ecuador. 20 pp.

Este documento sólo está disponible en idioma Español / This document is available only in Spanish.

APEC no asume la responsabilidad por cualquier error contenido en este documento / APEC does not assume responsibility for any errors contained herein.

Impresión: 2800 ejemplares.

Jefe de Proyecto: Todd Capson (United States Department of State / Office of Marine Conservation).

Coordinador: Héctor Guzmán (Smithsonian Tropical Research Institute).

Comité Guía Regional: Carlos Bustamante, José Carvajal, Leonardo Castillo, Francisco Concha, Héctor Guzmán, Jimmy Martínez-Ortíz, Andrés Navia y Miguel Romero.

Preparado y editado por:
Jimmy Martínez-Ortíz
Subsecretaría de Recursos Pesqueros - Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
Avenida 4 entre calle 12 y 13, Edificio Pinoargotty • POBOX: 13-05-183 Manta - Manabí - Ecuador - América del Sur
PBX: (593-5) 2611410 • Email: jimmy.martinez@pesca.gov.ec / jimmy.martinez59@gmail.com
Website: www.subpesca.gov.ec

Producido por:
Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Secretariat
35 Heng Mui Keng Terrace, Singapore 119616
Tel:(65) 6891 9600 • Fax: (65) 6891 9690
Email: info@apec.org • Website: www.apec.org
© (2009) APEC Secretariat
APEC # 209-FS-03.1
ISBN: 978-981-08-3475-3

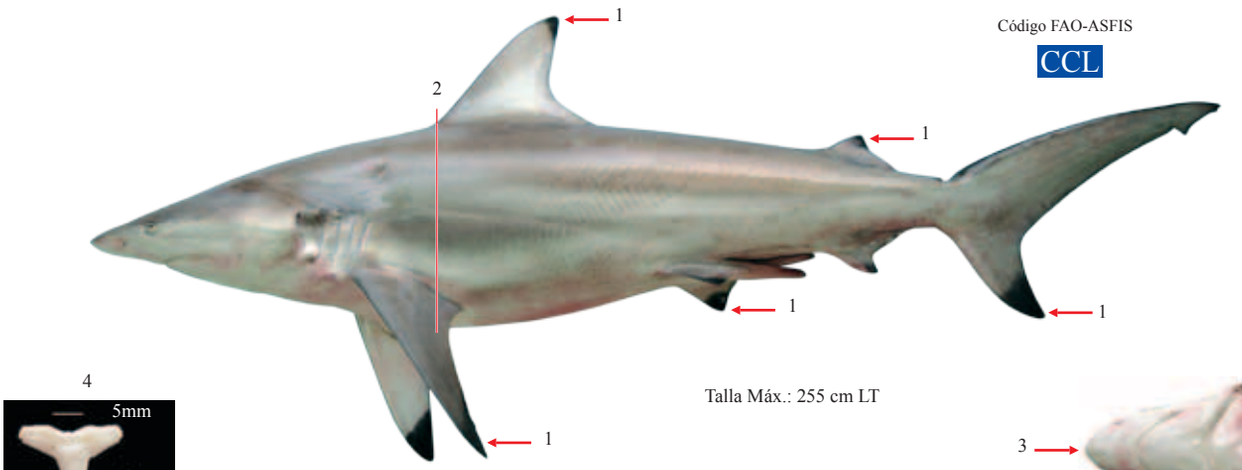
¿CÓMO USAR ESTA GUÍA?

Esta Guía práctica para la identificación de Tiburones del Océano Pacífico Oriental está dividida en seis secciones:

Tiburones Costeros
- Tiburones de la familia Carcharhinidae con cresta interdorsal
- Tiburones de la familia Carcharhinidae sin cresta interdorsal
- Martillos, Cornudas, Cachudas

Tiburones Pelágicos
Tiburones Protegidos y Raros

Adicionalmente en la contraportada se incluye un Formulario de Muestreo para Tiburones y Rayas (sugerido, a efecto de ir implementando un protocolo estándar a nivel regional de registro de información).
En el presente trabajo cada una de las 49 especies de tiburón contiene: nombre común; nombre científico; caracteres distintivos; código FAO - ASFIS para propósitos de estadísticas pesqueras; talla máxima (longitud total en centímetros); vista lateral de la especie (no a escala natural); vista ventral y/o dorsal de la cabeza; dientes (escala 5 mm).



Tiburón de Puntas Negras, Volador *(Carcharhinus limbatus)*

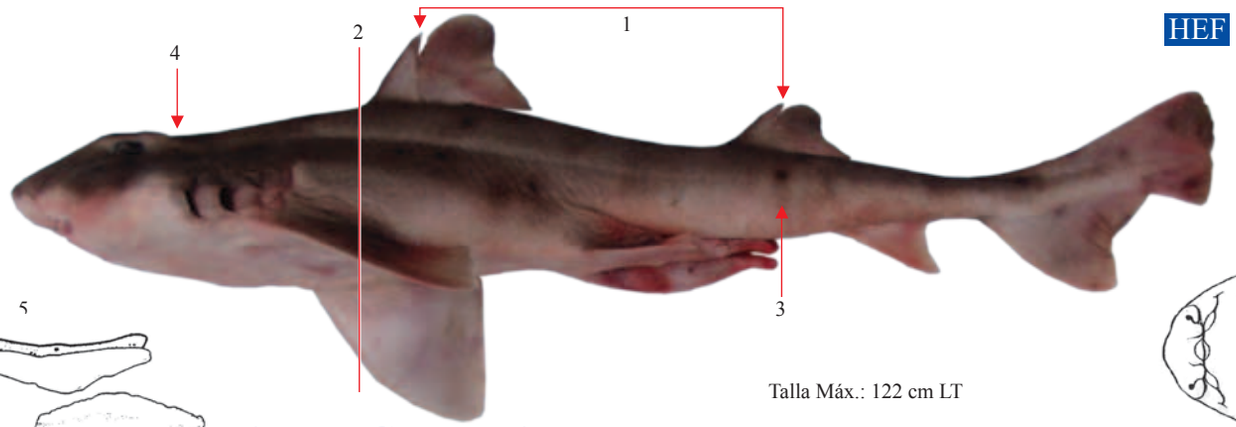
1. De color negro muy vistoso los ápices de las aletas pectorales, pélvicas, de la primera y segunda aleta dorsal y del lóbulo inferior de la aleta caudal.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre la axila de las aletas pectorales.
3. Hocico largo, estrecho y puntiagudo.
4. Dientes de las mandíbulas superior e inferior aproximadamente simétricos y de forma similar, con cúspides verticales y angostas y bordes aserrados.

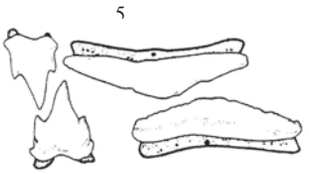
Vista ventral de la cabeza

Reservados todos sus derechos. No se podrá reproducir total ni parcialmente esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc) sin autorización previa de Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Secretariat.

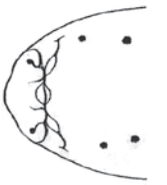
TIBURONES COSTEROS

HEF





Talla Máx.: 122 cm LT

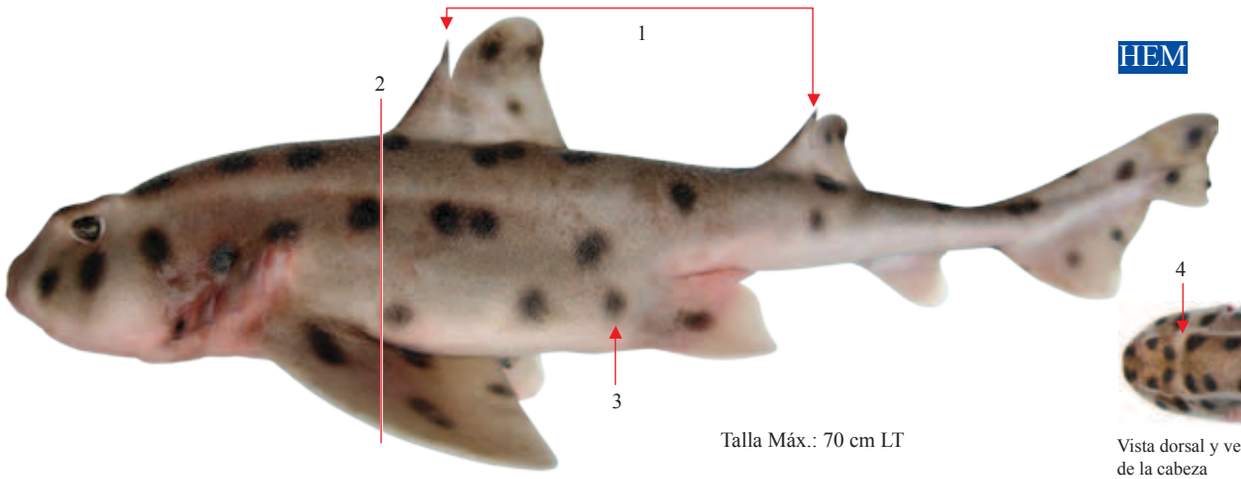


Vista ventral de la cabeza

Tiburón Gato, Torito *(Heterodontus francisci)*

1. Aletas dorsales con espinas.
2. Origen de la primera aleta dorsal situado por encima de las bases de las aletas pectorales.
3. Con pequeñas manchas circulares (menores a 1/3 del diámetro del ojo) sobre todo el cuerpo.
4. Sin franja clara entre crestas oculares.
5. Dientes molariformes en la región posterior de la boca redondeados, no muy expandidos y dotados de una cresta medial.

HEM





Talla Máx.: 70 cm LT

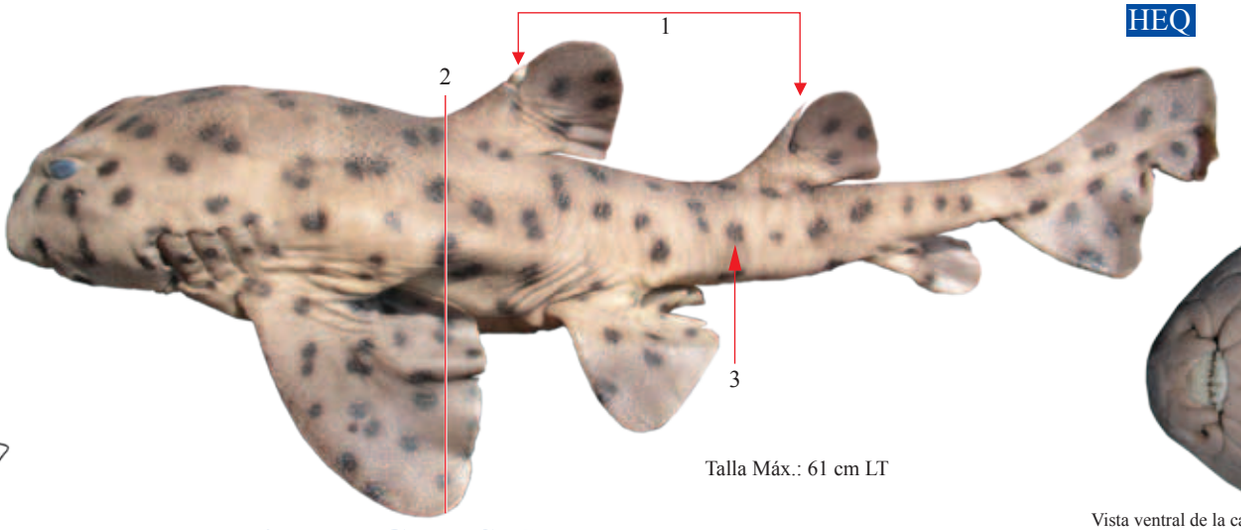
Vista dorsal y ventral de la cabeza



Tiburón Gato, Dormilón cornudo *(Heterodontus mexicanus)*

1. Aletas dorsales con espinas.
2. Origen de la primera aleta dorsal situado por encima de las bases de las aletas pectorales.
3. Con pequeñas manchas circulares (cerca de la mitad del diámetro del ojo) sobre todo el cuerpo.
4. Con franja clara entre crestas oculares.
5. Dientes característicos.

HEQ





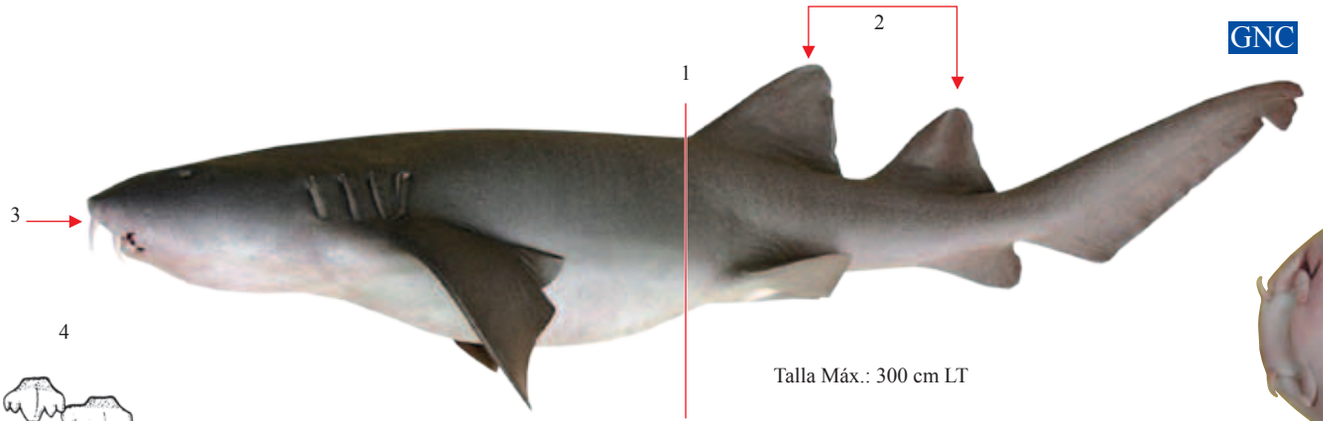
Talla Máx.: 61 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Tiburón Gato, Suño *(Heterodontus quoyi)*

1. Aletas dorsales con espinas
2. Origen de la primera aleta dorsal situado por detrás de las bases de las aletas pectorales.
3. Con grandes manchas negras (> mitad del diámetro del ojo), más pequeñas y menos definidas en los jóvenes.
4. Dientes característicos.

GNC



Talla Máx.: 300 cm LT



Vista ventral de la cabeza



Tiburón Nodriza, Bañay, Gata *(Ginglymostoma cirratum)*

1. Origen de la primera aleta dorsal sobre o ligeramente anterior a las aletas pélvicas.
2. Aletas dorsales redondeadas, la primera mucho más grande que la segunda aleta dorsal y la anal.
3. Con barbillas nasales enfrente de la boca.
4. Dientes pequeños, de cúspides primarias cortas, con cúspides accesorias laterales.

GAG



LTC ~½ MDC

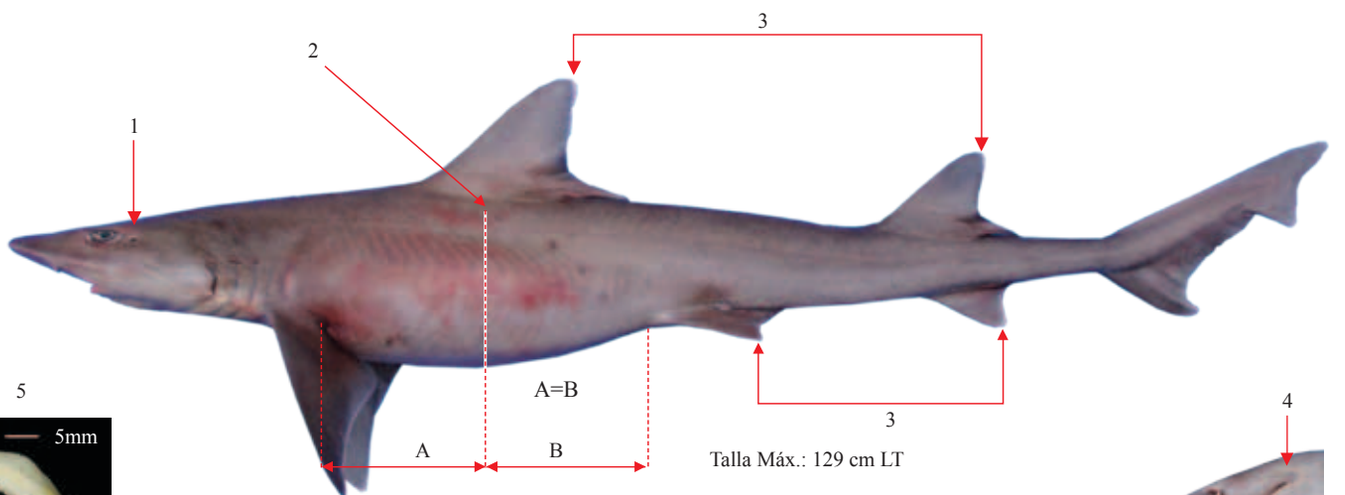
Talla Máx.: 195 cm LT

Vista ventral de la cabeza

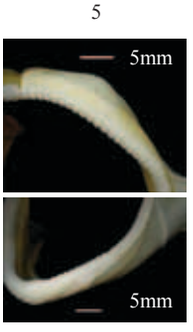


Tiburón Sulfín, Tiburón Sopa de Aleta *(Galeorhinus galeus)*

1. Cuerpo esbelto con una nariz larga.
2. Ojos horizontalmente ovales en posición lateral.
3. Segunda aleta dorsal mucho más pequeña que la primera y tan grande como la anal.
4. Lóbulo terminal de la aleta caudal (LTC) aproximadamente la mitad del margen dorsal de la aleta caudal (MDC).
5. Dientes como cuchillas.



Talla Máx.: 129 cm LT



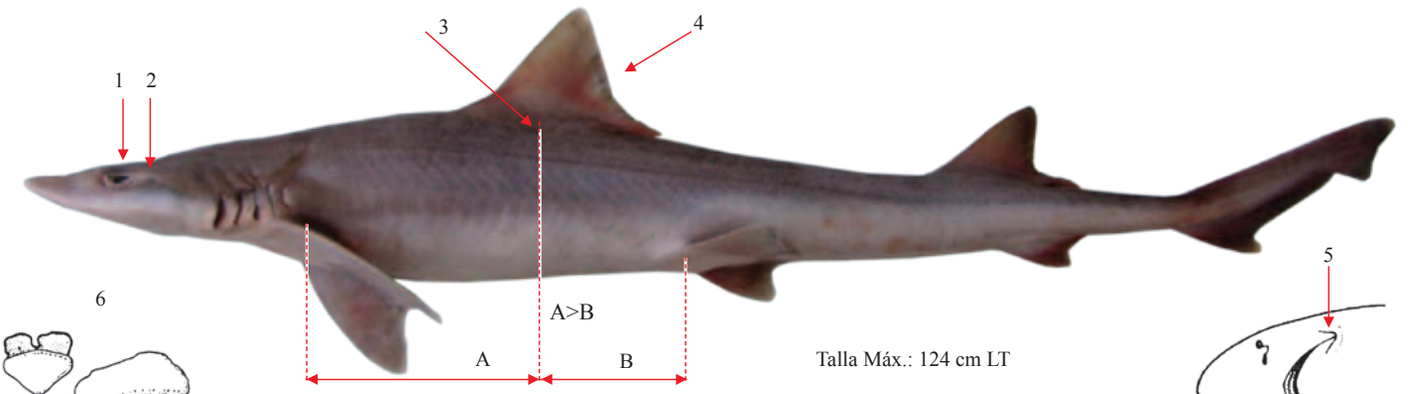


Vista ventral de la cabeza

Tiburón Mamón *(Mustelus albipinnis)*

1. Notables orificios detrás de los ojos (espiráculos).
2. Punto medio de la base de la primera aleta dorsal a la misma distancia del origen de las aletas pélvicas y de la axila de las aletas pectorales.
3. Color blanco en las puntas y márgenes posteriores de las aletas dorsales, pectorales, anal y caudal, que contrasta con una coloración oscura del cuerpo.
4. Surcos labiales superiores de la boca más largos que los inferiores.
5. Dientes con cúspide baja, redonda y notoriamente asimétrica.

CTN



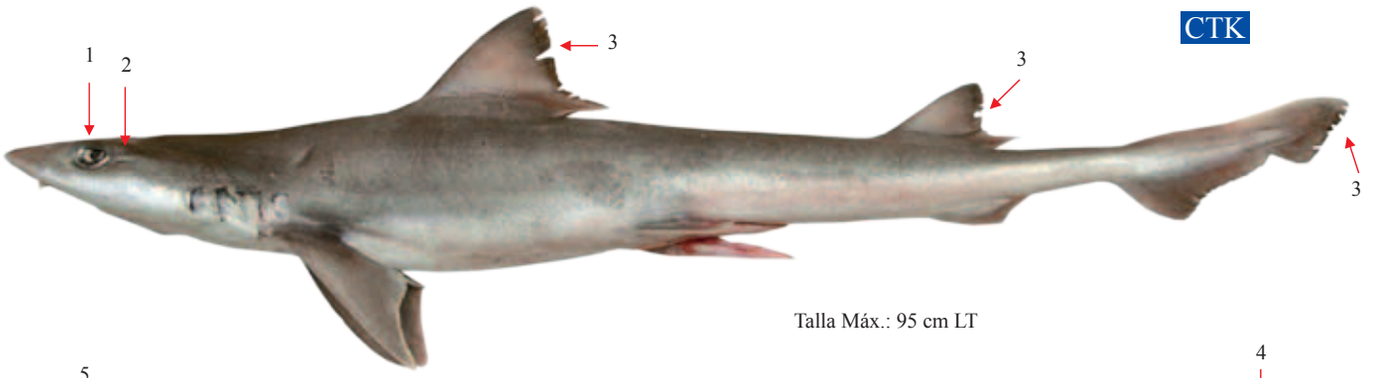
Talla Máx.: 124 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Tiburón Mamón *(Mustelus californicus)*

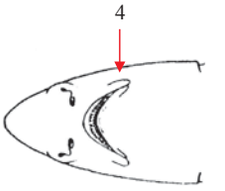
1. Ojos ovalados.
2. Notables orificios detrás de los ojos (espiráculos).
3. Punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca del origen de las aletas pélvicas que del de la axila de las aletas pectorales.
4. Margen posterior de la primera aleta dorsal no es recto ni vertical.
5. Surcos labiales superiores e inferiores de la boca casi de la misma longitud.
6. Dientes pequeños y sin cúspide (molariformes).

CTK



Talla Máx.: 95 cm LT



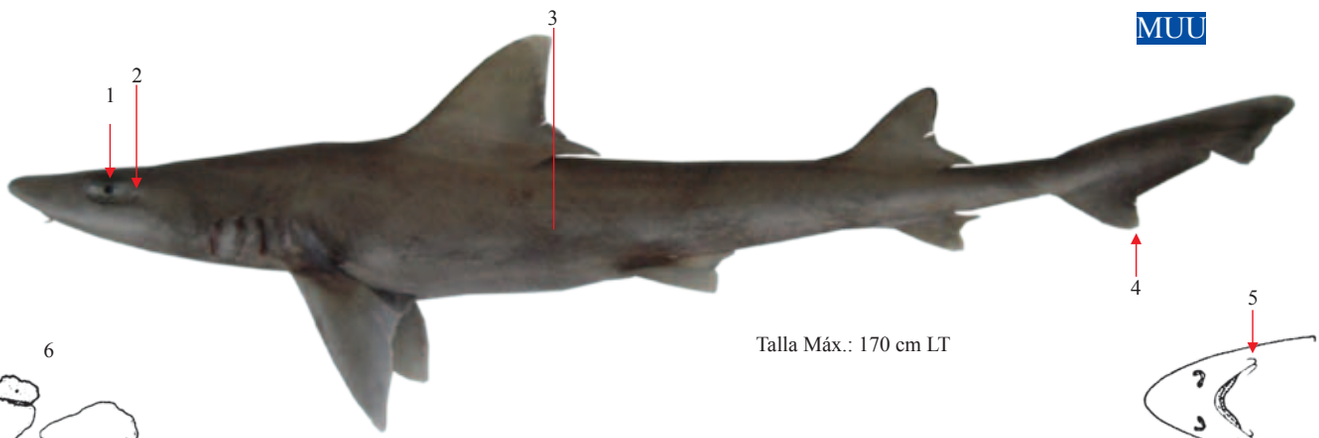


Vista ventral de la cabeza

Cazón de Leche, Mamón *(Mustelus henlei)*

1. Ojos ovalados.
2. Notables orificios (espiráculos) detrás de los ojos.
3. Márgenes posteriores de las aletas dorsales, y ocasionalmente, de la anal y caudal delgados y deshilachados, aparentando una banda oscura.
4. Surcos labiales superiores más largos que los inferiores.
5. Dientes asimétricos, con cúspides bien formadas y agudas.

MUU



Talla Máx.: 170 cm LT

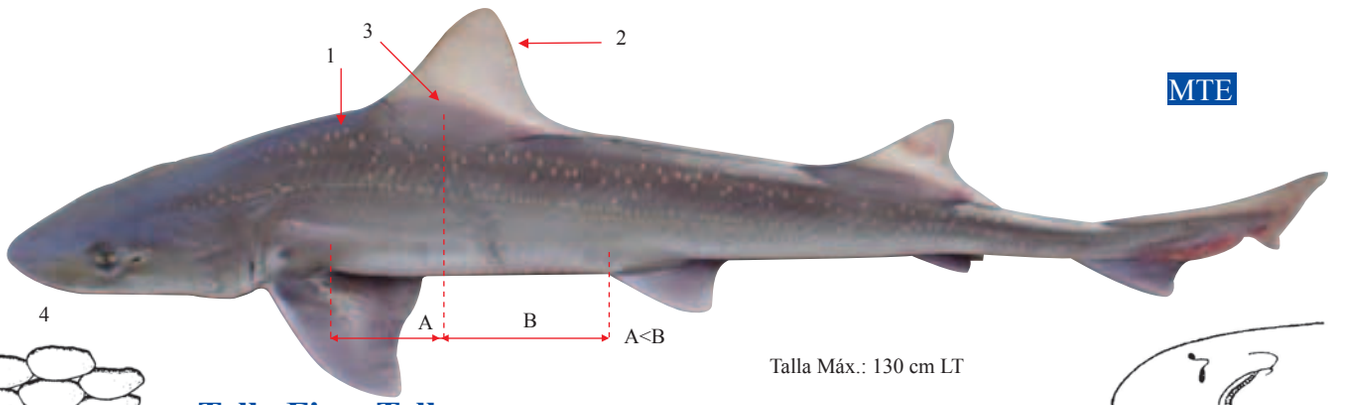


Vista ventral de la cabeza

Tollo Vieja, Tiburón Mamona *(Mustelus lunulatus)*

1. Ojos ovalados.
2. Notables orificios detrás de los ojos (espiráculos).
3. Primera aleta dorsal falciforme, su margen posterior vertical desde el ápice hasta el punto de inserción.
4. Lóbulo ventral de la aleta caudal claramente falciforme en adultos y puntiagudo.
5. Surcos labiales superiores más cortos que los inferiores.
6. Dientes molariformes y asimétricos, con una cúspide primaria reducida a una punta baja y sin cúspides accesorias, excepto en ejemplares pequeños.

MTE



Talla Máx.: 130 cm LT

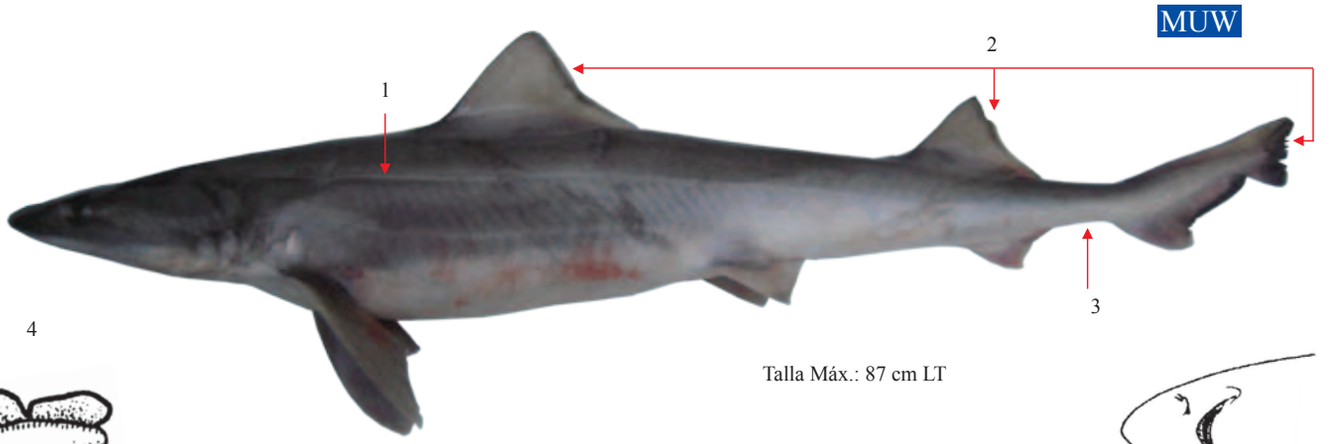


Vista ventral de la cabeza

Tollo Fino, Tollo *(Mustelus mento)*

1. Cuerpo rechoncho. De color gris a pardo gris, con numerosas manchas blancas en los flancos dispersas a lo largo de la línea lateral (adultos) .
2. Márgenes posteriores de las aletas dorsales denticulados, sin ceratotriquios expuestos.
3. Punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca de la axila de las aletas pectorales que del origen de las aletas pélvicas.
4. Dientes sin cúspides y ampliamente redondeados.

MUW



Talla Máx.: 87 cm LT

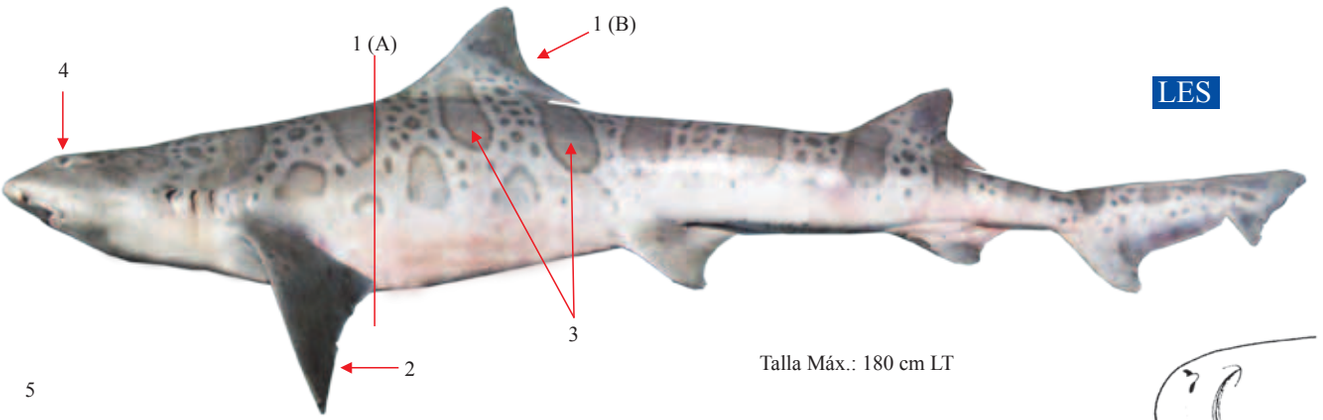


Vista ventral de la cabeza

Tollo Común, Tollo *(Mustelus whitneyi)*

1. Cuerpo rechoncho. De color gris sin manchas en los flancos.
2. Márgenes posteriores de las aletas dorsales y caudal desnudos, con un margen oscuro muy evidente de ceratotriquios expuestos.
3. Pedúnculo caudal fuerte.
4. Dientes asimétricos, con una cúspide primaria prominente.

LES



Talla Máx.: 180 cm LT

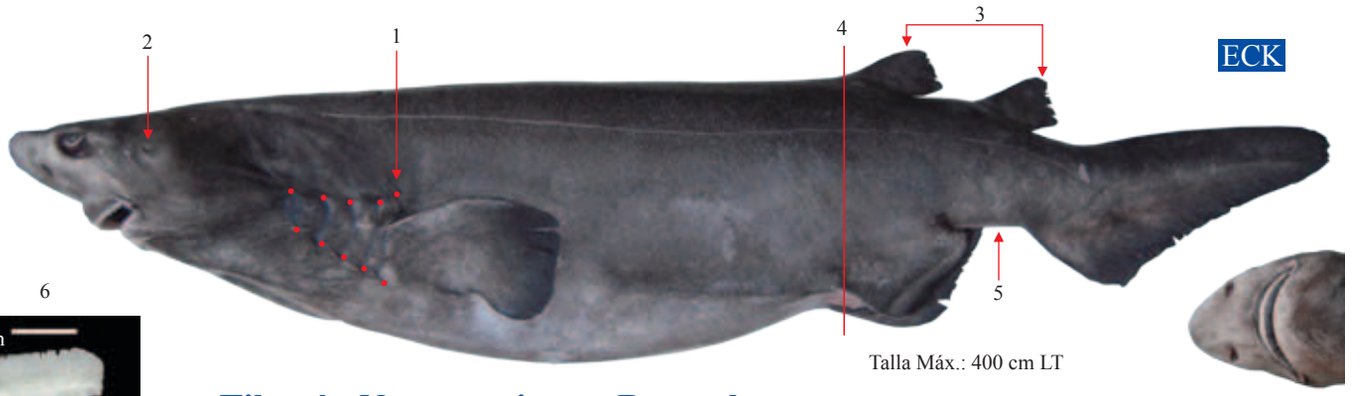




Vista ventral de la cabeza

Tiburón Leopardo *(Triakis semifasciata)*

1. Origen de la primera aleta dorsal (A) situado por encima del ápice posterior libre de las aletas pectorales y con su margen posterior oblicuo hacia atrás y abajo (B).
2. Aletas pectorales ampliamente triangulares en adultos.
3. Grandes manchas negras en forma de silla de montar a lo largo del dorso, los centros de estas manchas se vuelven claros en los adultos.
4. Ojos ovalados. 5. Casi todos los dientes con fuertes cúspides primarias y secundarias.



ECK

Talla Máx.: 400 cm LT

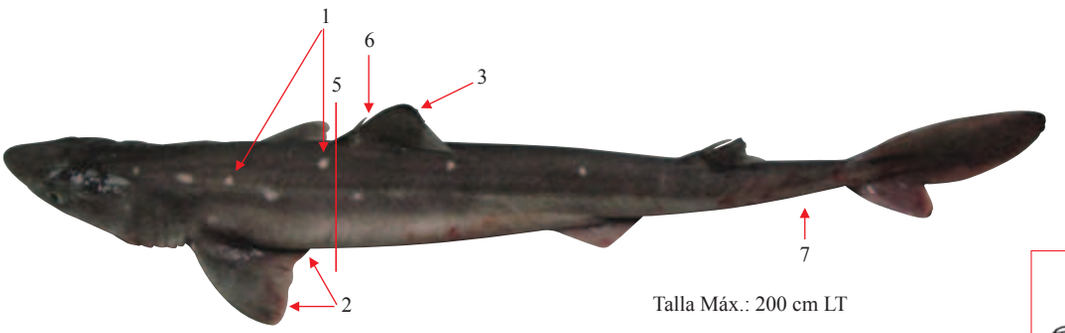
Vista ventral de la cabeza

6



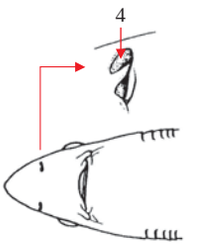
Tiburón Negro espinoso, Borracho *(Echinorhinus cookei)*

1. Aberturas branquiales del último par (quinto) notoriamente más largas que las demás.
2. Espiráculos muy pequeños.
3. Dos aletas dorsales sin espinas, ambas más pequeñas que las pélvicas.
4. La primera aleta dorsal situada por detrás del origen de las aletas pélvicas.
5. Sin aleta anal. 6. Dientes característicos.



DGS

Talla Máx.: 200 cm LT



Vista ventral de la cabeza

8

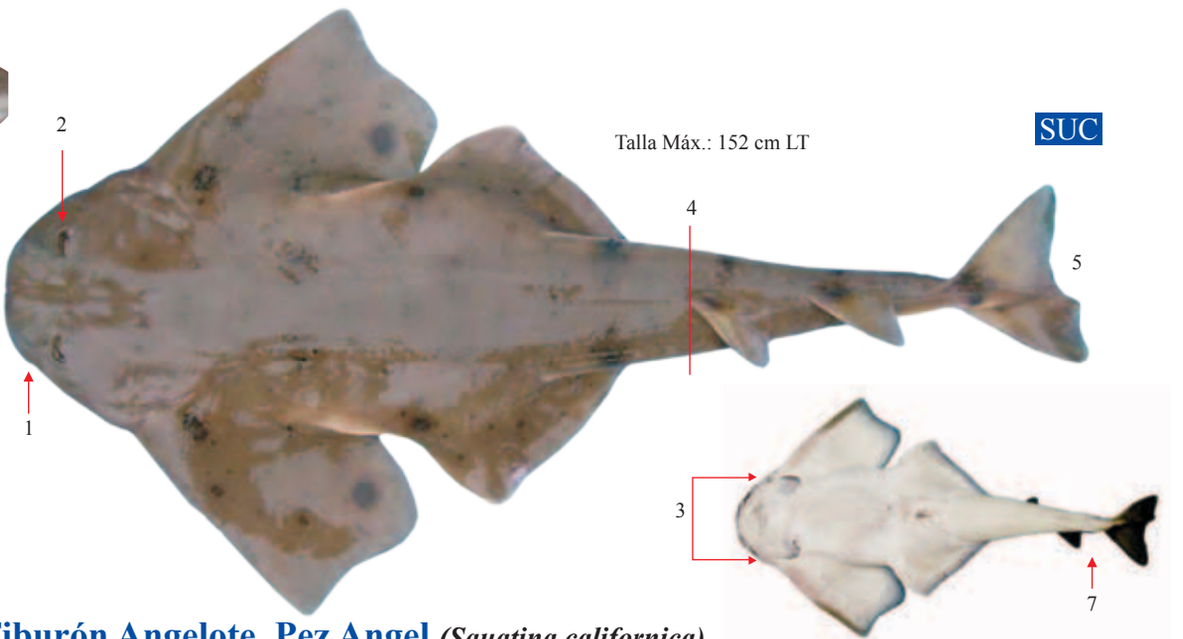


Cazón Espinoso, Tollo de cachos *(Squalus acanthias)*

1. Los flancos generalmente con una hilera irregular de pequeñas manchas blancas.
2. Aletas pectorales con márgenes posteriores cóncavos y claros (adultos) y ápices posteriores estrechamente redondeados.
3. Márgenes y ápices de la aleta dorsal oscuros en los adultos.
4. Sin barbillón central en las solapas nasales anteriores.
5. Origen de la primera aleta dorsal detrás o a veces sobre los ápices posteriores libres de las aletas pectorales.
6. Primera espina dorsal fina y muy corta. 7. Sin aleta anal. 8. Dientes característicos.

6

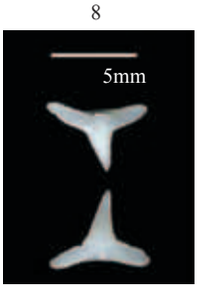




SUC

Talla Máx.: 152 cm LT

8

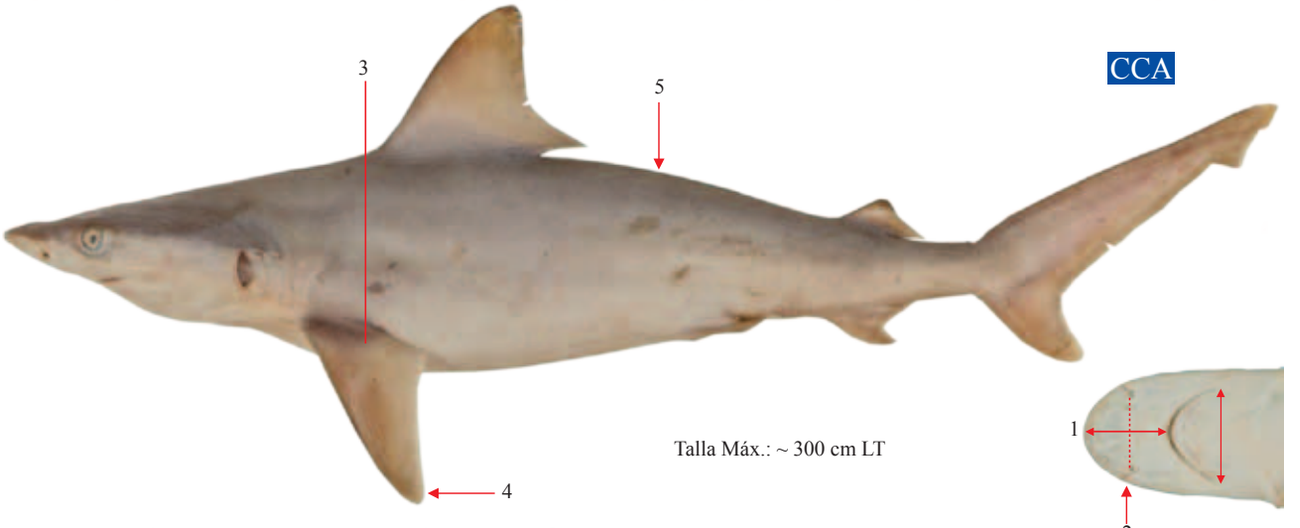


Tiburón Angelote, Pez Angel *(Squatina californica)*

Vista ventral

1. Ojos en la parte alta de la cabeza. Cuerpo aplanado (dorso ventralmente).
2. Espiráculos (orificios) grandes detrás de los ojos.
3. Las aletas pectorales separadas de la cabeza.
4. Aletas dorsales situadas por detrás de las aletas pélvicas.
5. Aleta caudal corta, su lóbulo ventral más largo.
6. Orificios nasales situados en el extremo del hocico, cada uno con un barbillón simple de punta espatulada.
7. Sin aleta anal. 8. Dientes de ambas mandíbulas con una cúspide angosta, no aserrada.

TIBURONES DE LA FAMILIA Carcharhinidae CON CRESTA INTERDORSAL



CCA

Talla Máx.: ~ 300 cm LT

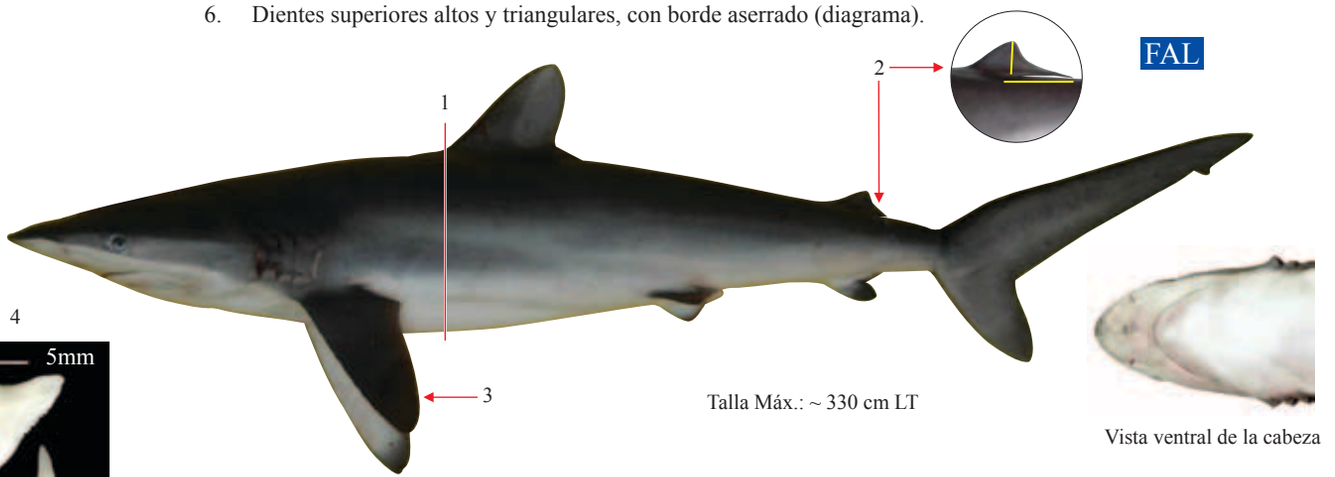
Vista ventral de la cabeza

6



Tiburón Baboso, Tiburón Colorado *(Carcharhinus altimus)*

1. Hocico redondeado y bastante largo, su longitud aproximadamente igual o mayor que la anchura de la boca, y mayor que la distancia internarial.
2. Repliegues nasales anteriores expandidos en forma de lóbulos bajos y triangulares.
3. Primera aleta dorsal alta, su origen situado por delante o sobre las axilas de las aletas pectorales.
4. Aletas pectorales largas y no netamente falciformes.
5. Cresta interdorsal elevada.
6. Dientes superiores altos y triangulares, con borde aserrado (diagrama).



FAL

Talla Máx.: ~ 330 cm LT

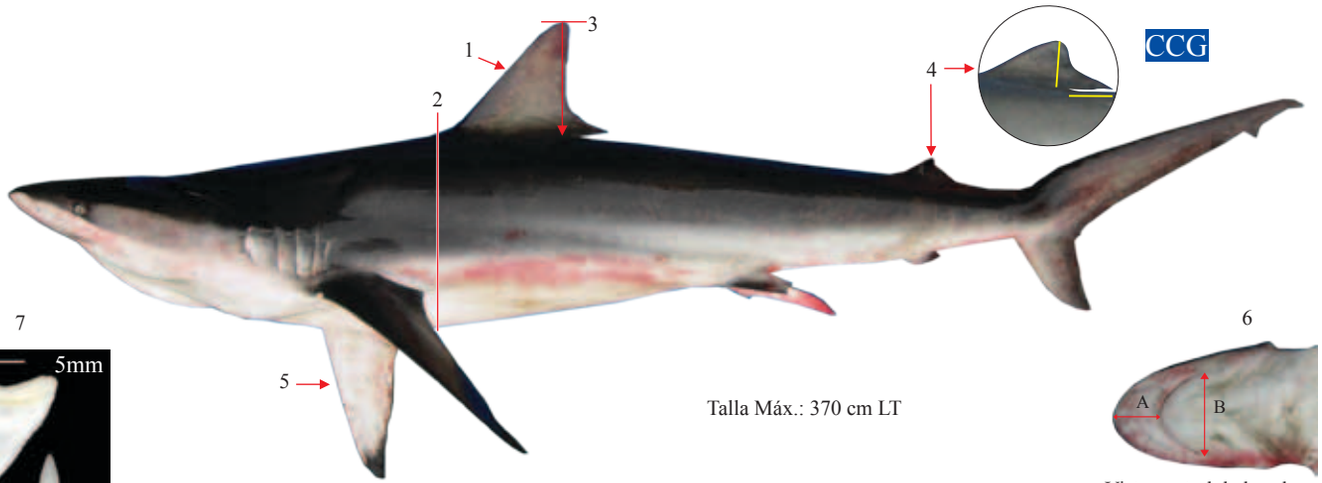
Vista ventral de la cabeza

4



Tiburón Sedoso, Mico, Toyo *(Carcharhinus falciformis)*

1. Origen de la primera aleta dorsal detrás de las aletas pectorales.
2. El margen interno de la segunda aleta dorsal es más de dos veces la altura de la aleta.
3. Aletas pectorales largas y falciformes.
4. Dientes superiores aserrados, con cúspides oblicuas.



CCG

Talla Máx.: 370 cm LT

7

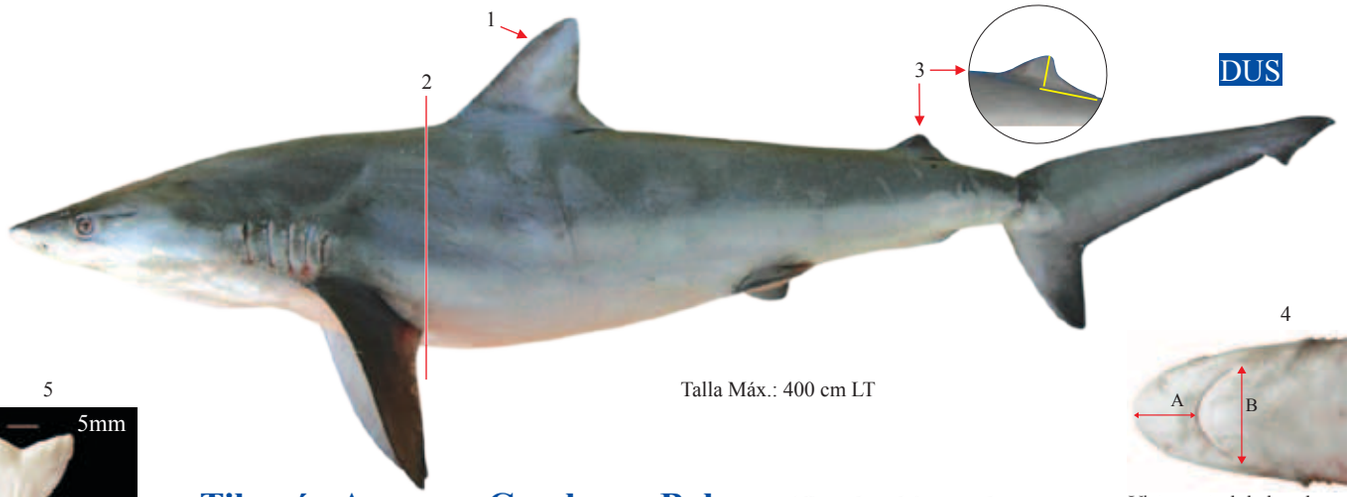


6

Vista ventral de la cabeza

Tiburón de Galápagos, Guerrero *(Carcharhinus galapagensis)*

1. Primera aleta dorsal bastante alta, casi recta anteriormente y de ápice estrechamente redondeado o puntiagudo.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre o posterior al margen interno de las aletas pectorales.
3. Altura de la primera aleta dorsal 9.1 - 12.1 % de la longitud total.
4. Segunda aleta dorsal moderadamente alta, de margen posterior cóncavo, la longitud del margen interno es de 1,3 a 1,7 veces la altura.
5. Aletas pectorales grandes, casi rectas.
6. Hocico (A) más corto que el ancho de la boca (B).
7. Dientes de la mandíbula superior anchos y triangulares, los anteriores fuertemente aserrados.



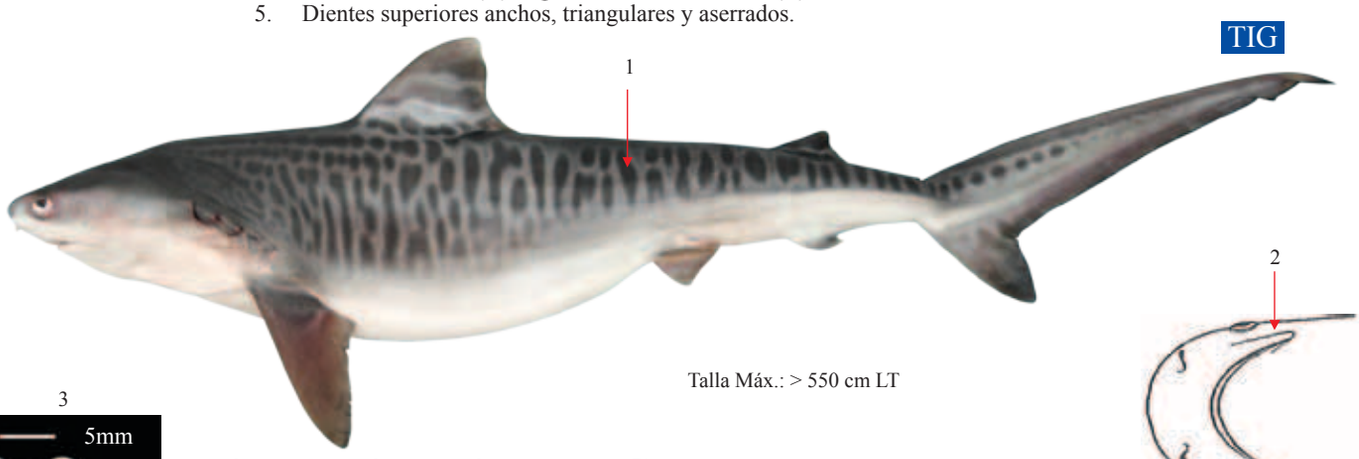
Talla Máx.: 400 cm LT

Vista ventral de la cabeza



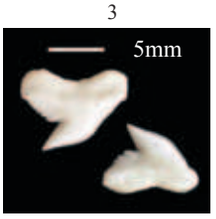
Tiburón Arenero, Gambuzo, Baboso *(Carcharhinus obscurus)*

1. Primera aleta dorsal relativamente baja, de margen anterior suavemente arqueado.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre o ligeramente anterior al ápice posterior libre de las aletas pectorales.
3. Segunda aleta dorsal baja, de margen posterior casi recto, el margen interno es de 1,6 a 2,1 veces la altura de la aleta.
4. Hocico más corto (A) ó igual al ancho de la boca (B).
5. Dientes superiores anchos, triangulares y aserrados.



Talla Máx.: > 550 cm LT

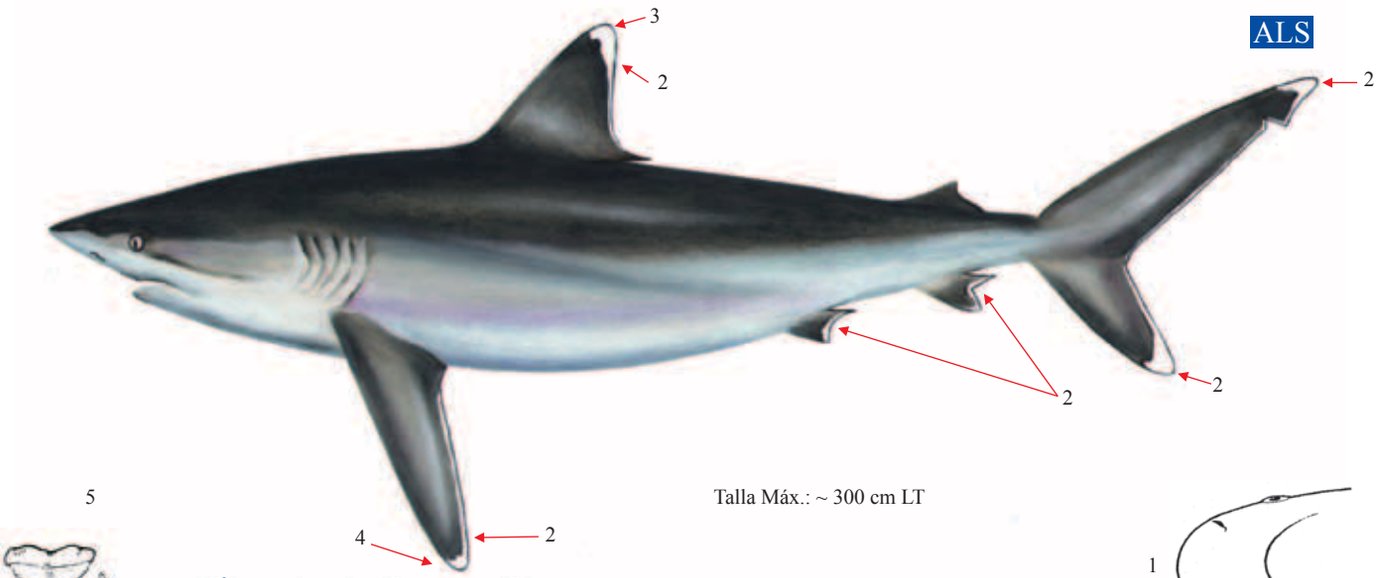
Vista ventral de la cabeza



Tiburón Tigre, Tintorera, Gata *(Galeocerdo cuvier)*

1. Manchas verticales obscuras sobre la región dorsal.
2. Surcos labiales superiores aproximadamente tan largos como el hocico, terminando por delante de los ojos.
3. Dientes aserrados, sus bordes externos escotados y las puntas dirigidas oblicuamente hacia afuera.

TIBURONES DE LA FAMILIA Carcharhinidae SIN CRESTA INTERDORSAL



Talla Máx.: ~ 300 cm LT

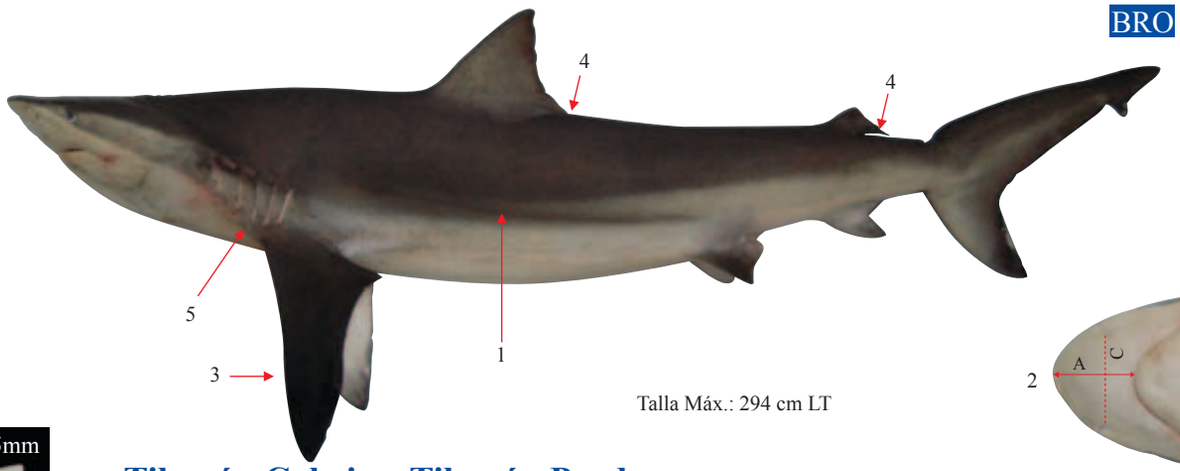


Vista ventral de la cabeza

Tiburón de Puntas Blancas *(Carcharhinus albimarginatus)*

1. Hocico moderadamente largo y ampliamente parabólico (diagrama).
2. Todas las aletas con ápices y márgenes posteriores blancos y vistosos.
3. La primera aleta dorsal con el ápice estrechamente redondeado o terminado en punta.
4. Aletas pectorales con ápices estrechos.
5. Dientes de bordes aserrados, los superiores anchos, triangulares y verticales en la parte anterior de la mandíbula (diagrama).

BRO



Talla Máx.: 294 cm LT

Vista ventral de la cabeza

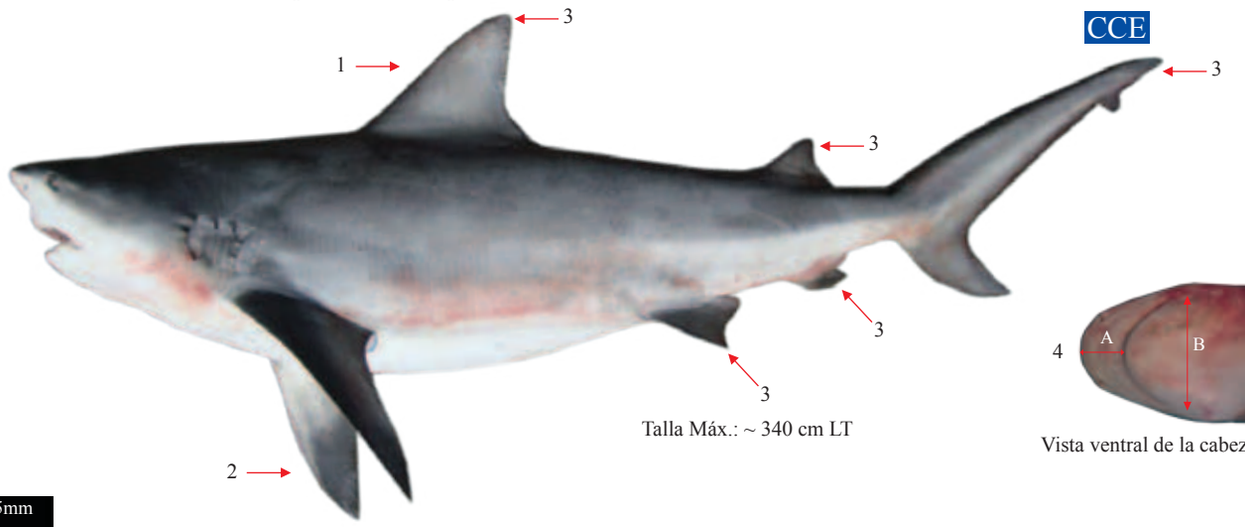
6



Tiburón Cobrizo, Tiburón Pardo *(Carcharhinus brachyurus)*

1. Banda blanca bastante prominente en los flancos.
2. Hocico redondeado, su longitud (A) igual o menor que la anchura de la boca (B), pero mayor que la distancia internarial (C).
3. Aletas pectorales largas.
4. Aletas dorsales pequeñas, con ápices posteriores cortos.
5. Aberturas branquiales relativamente cortas.
6. Dientes superiores con cúspides estrechas y curvadas.

CCE



Talla Máx.: ~ 340 cm LT

Vista ventral de la cabeza

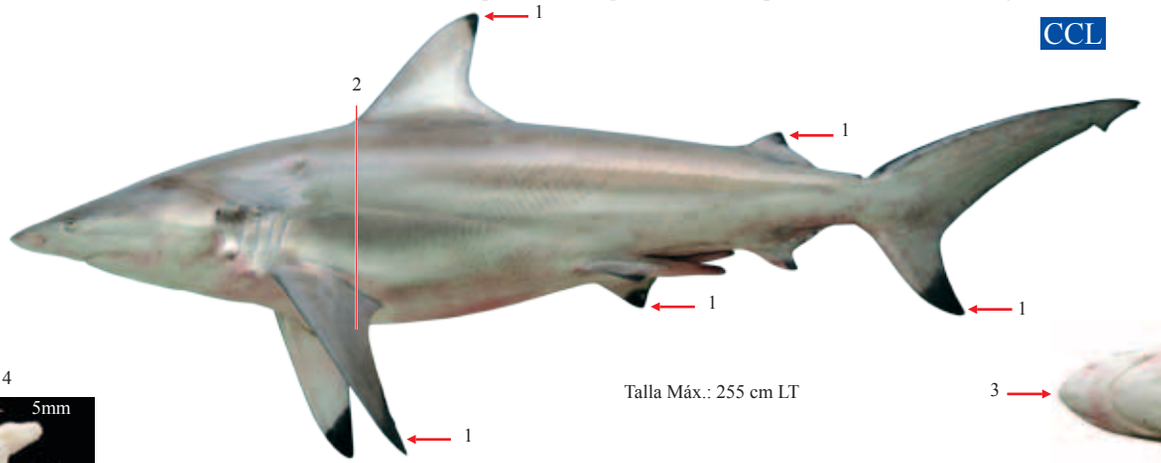
5



Tiburón Toro, Tiburón come perro *(Carcharhinus leucas)*

1. La primera aleta dorsal ancha y triangular (< 3,2 x altura de la segunda aleta dorsal), ambas con ápices posteriores cortos.
2. Aletas pectorales grandes y angulosas.
3. Ápices de las aletas oscuros pero no vistosos
4. Hocico mucho más corto (A) que el ancho de la boca (B).
5. Dientes de la mandíbula superior triangulares, de cúspides anchas, robustas y aserradas.

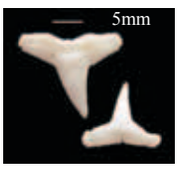
CCL



Talla Máx.: 255 cm LT

Vista ventral de la cabeza

4



Tiburón de Puntas Negras, Volador *(Carcharhinus limbatus)*

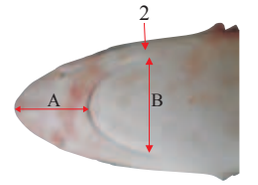
1. De color negro muy vistoso los ápices de las aletas pectorales,pélvicas, de la primera y segunda aleta dorsal y del lóbulo inferior de la aleta caudal.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre la axila de las aletas pectorales.
3. Hocico largo, estrecho y puntiagudo.
4. Dientes de las mandíbulas superior e inferior aproximadamente simétricos y de forma similar, con cúspides verticales y angostas y bordes aserrados.

CCR





Talla Máx.: < 150 cm LT

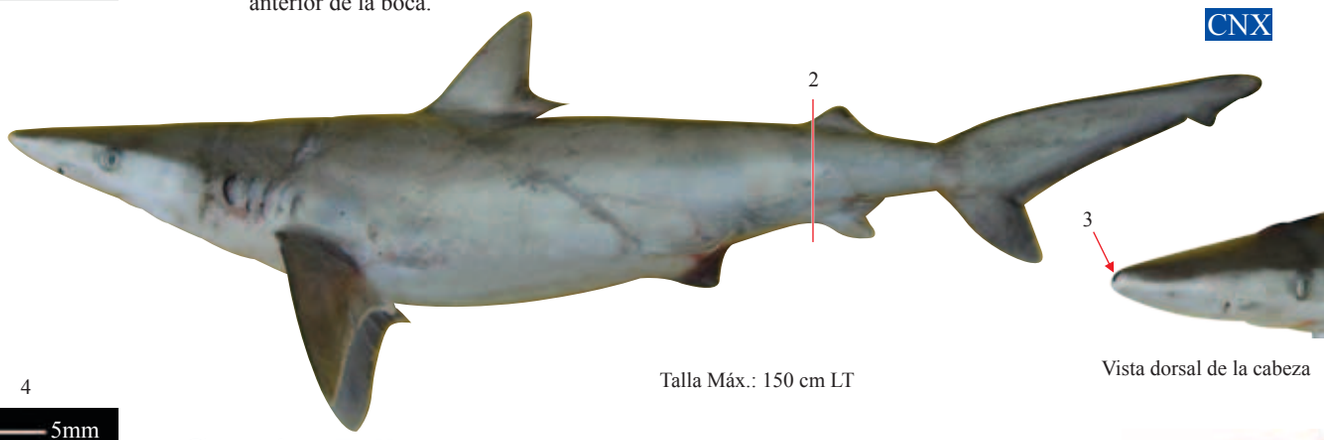


Vista ventral de la cabeza

Cazón Mantequero, Tollo *(Carcharhinus porosus)*

1. Hocico largo y puntiagudo. 2. Surcos labiales cortos.
3. La primera aleta dorsal falciforme y grande.
4. Origen de la segunda aleta dorsal sobre o ligeramente detrás del punto medio de la aleta anal. 5. Aleta anal profundamente escotada.
6. Dientes de bordes aserrados, con cúspides verticales altas y angostas en la región anterior de la boca.

CNX



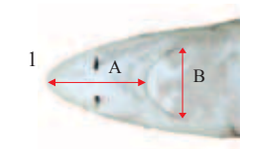
Talla Máx.: 150 cm LT

Vista dorsal de la cabeza



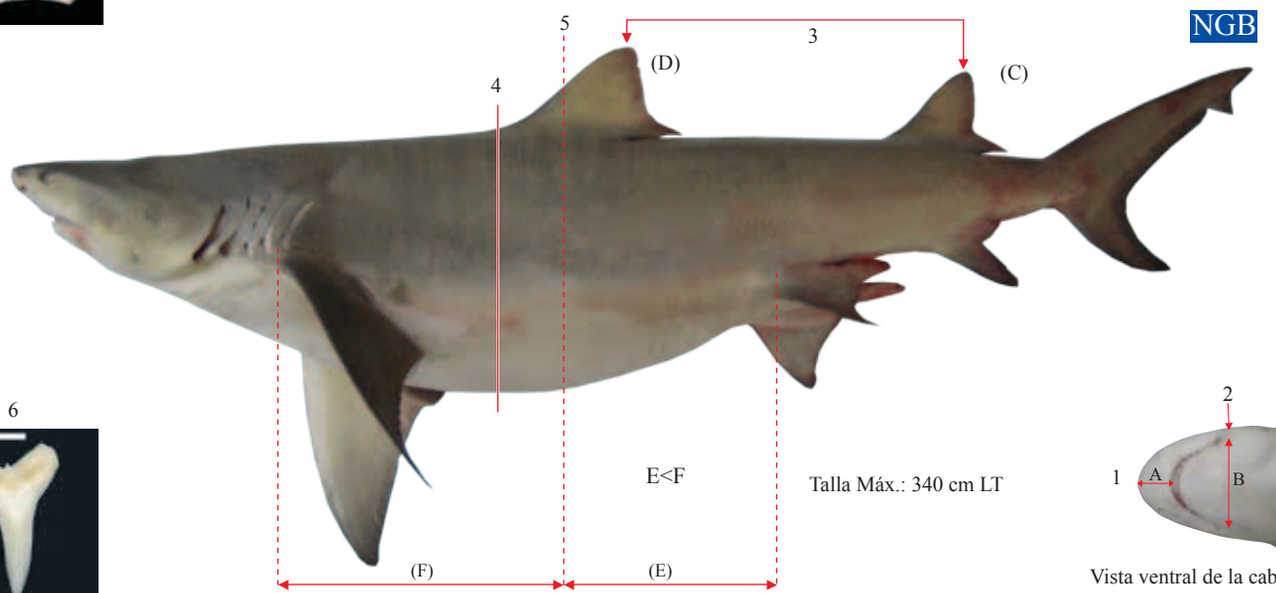
Coyotito, Tollo *(Nasolamia velox)*

1. Hocico mucho más grande que el ancho de la boca.
2. Origen de la segunda aleta dorsal sobre el origen de la aleta anal.
3. La punta del hocico presenta una pequeña mancha redonda de color oscuro rodeada de color blanco.
4. Dientes característicos.



Vista ventral de la cabeza

NGB





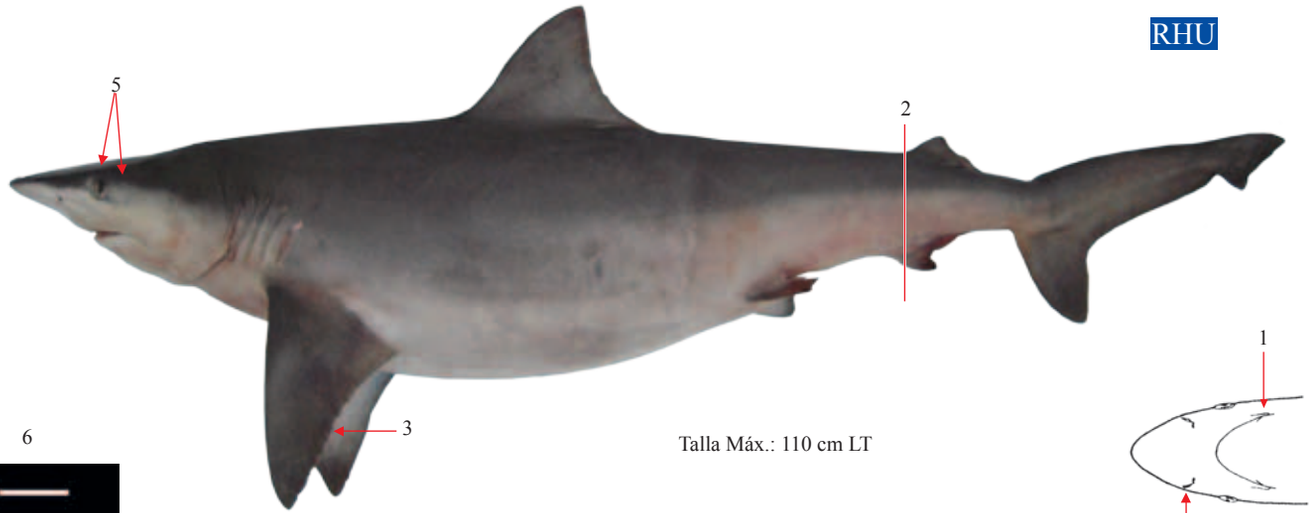
Talla Máx.: 340 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Tiburón Limón, Amarillo *(Negaprion brevirostris)*

1. Hocico corto y ancho, redondeado o en forma de cuña obtusa, su longitud (A) menor que la anchura de la boca (B).
2. Surcos labiales cortos.
3. La segunda aleta dorsal (C) aproximadamente tan grande como la primera aleta dorsal (D).
4. Origen de la primera aleta dorsal situado por detrás de los ápices posteriores libres de las aletas pectorales.
5. El punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca de los orígenes de las aletas pélvicas (E) que de los de las aletas pectorales (F).
6. Dientes estrechos y de cúspides lisas.

RHU



Talla Máx.: 110 cm LT

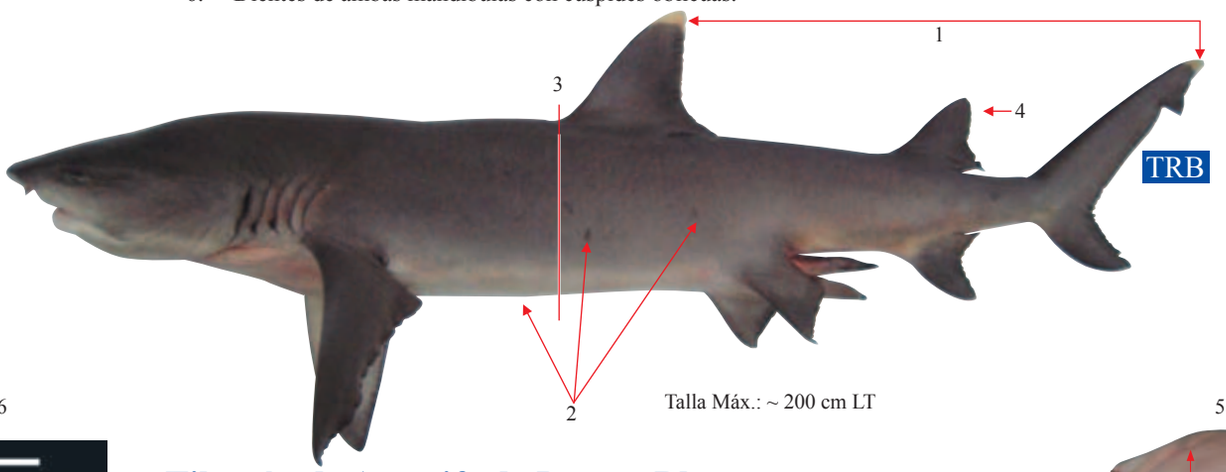
Vista ventral de la cabeza

6



Cazón, Hocicón *(Rhizoprionodon longurio)*

1. Con surcos labiales largos.
2. Origen de la segunda aleta dorsal bastante por detrás del origen de la aleta anal.
3. Margen posterior de las aletas pectorales claro.
4. Narinas pequeñas y muy distanciadas.
5. Con ojos grandes y sin espiráculos.
6. Dientes de ambas mandíbulas con cúspides oblicuas.



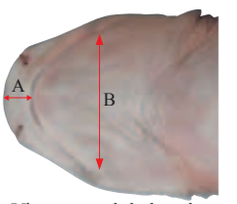
TRB

Talla Máx.: ~ 200 cm LT

6



5



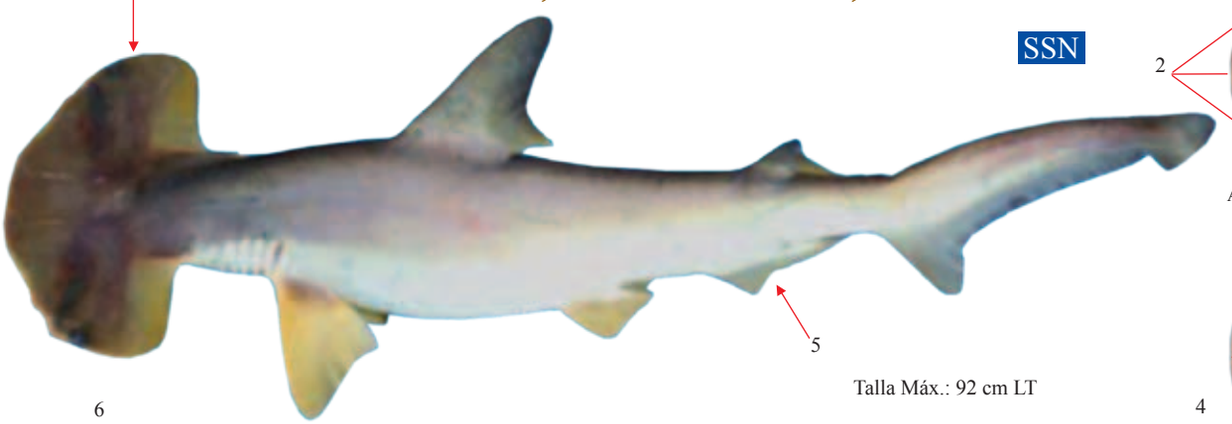
Vista ventral de la cabeza

Tiburón de Arrecife de Puntas Blancas *(Triaenodon obesus)*

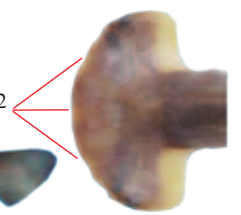
1. Con ápices blancos y brillantes en la primera aleta dorsal y en el lóbulo dorsal de la aleta caudal.
2. Parte inferior del cuerpo más clara, con manchas dispersas oscuras en los lados.
3. El origen de la primera aleta dorsal detrás de las aletas pectorales.
4. La segunda aleta dorsal casi tan grande como la primera aleta dorsal.
5. Hocico muy corto, redondeado, su longitud (A) muy inferior a la anchura (B) de la boca.
6. Dientes de ambas mandíbulas no aserrados, de cúspides altas, angostas y lisas, y con cúspides accesorias a cada lado.

MARTILLOS, CORNUDAS, CACHUDAS

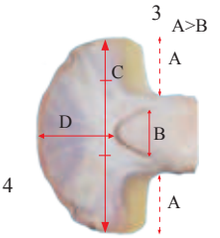
1



SSN



Ancho de cabeza (C)



Longitud preoral (D)

C > 2.5 D

Talla Máx.: 92 cm LT

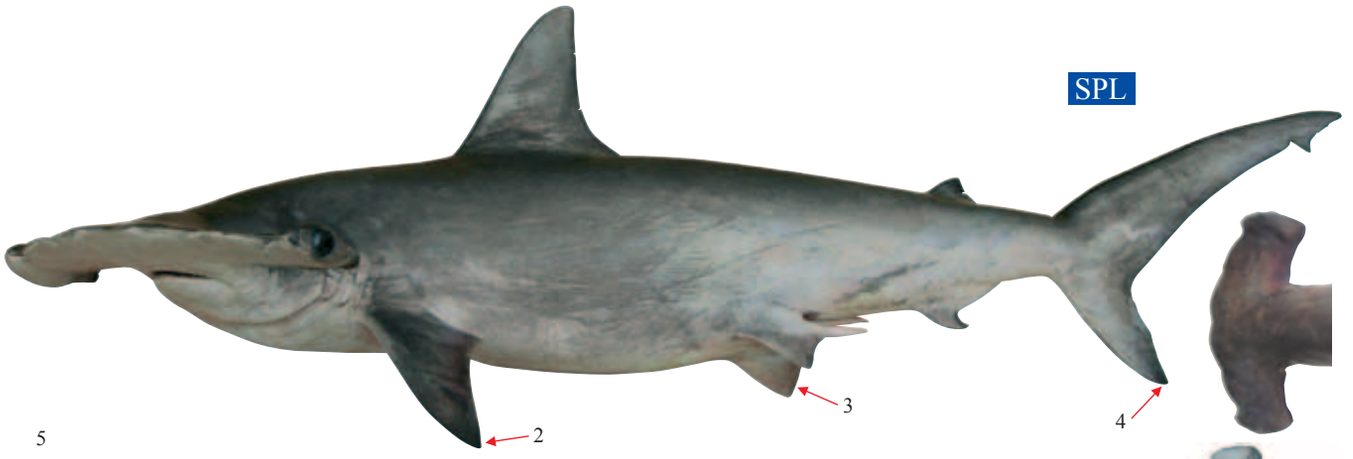
6



Cornuda coronada, Cachuda Amarilla *(Sphyrna corona)*

1. Cabeza en forma de martillo, moderadamente ancha, pero alargada longitudinalmente.
2. Margen anterior de la cabeza ampliamente redondeado, con escotaduras laterales y mediana.
3. Márgenes posteriores de la cabeza transversales (A) y de longitud mayor que la anchura de la boca(B).
4. Anchura de la cabeza (C) es 2,5 veces mayor que la longitud preoral (D).
5. Aleta anal más grande que la segunda dorsal y bastante larga, su margen posterior levemente cóncavo o casi recto.
6. Dientes anteriores con cúspides largas y delgadas, no aserradas.

SPL



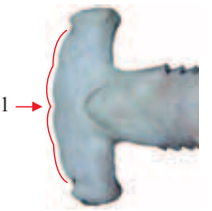
5



Talla Máx.: 420 cm LT

Cachuda Roja, Martillo *(Sphyrna lewini)*

1. Margen frontal de la cabeza ondulado con una escotadura media. Márgenes laterales de la cabeza muy pronunciados. 2. Ápices de las aletas pectorales oscuros o negros.
3. Aletas pélvicas con márgenes posteriores rectos. 4. Mancha oscura en el lóbulo inferior de la aleta caudal. 5. Dientes triangulares de bordes lisos o finamente aserrados.



Vistas dorsal y ventral de la cabeza

SPE



2

4

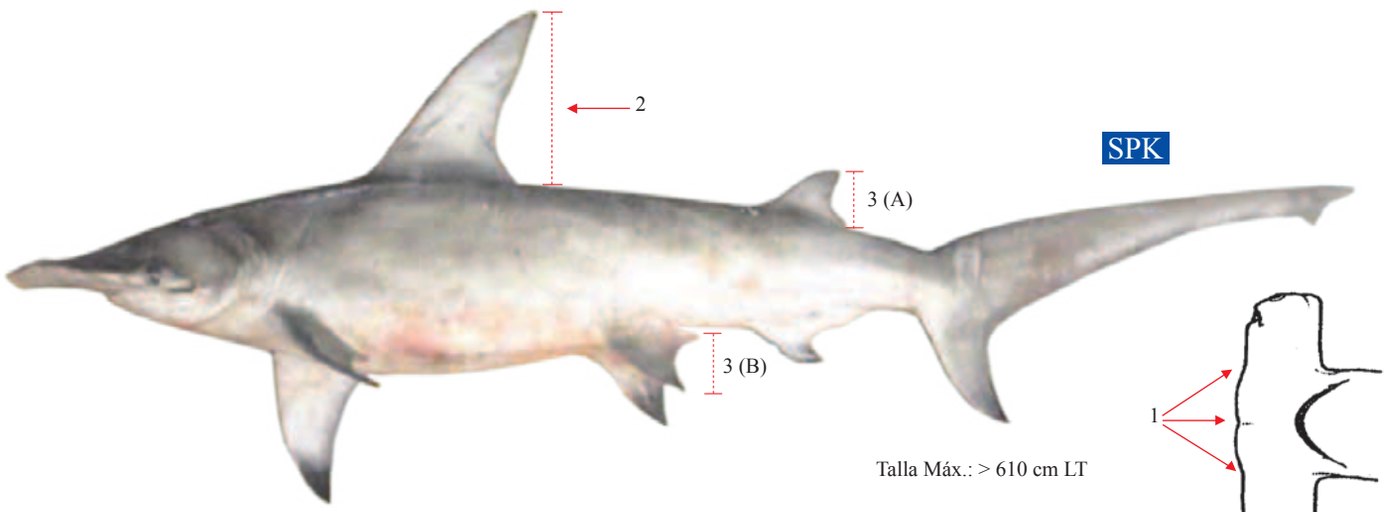


Talla Máx.: 150 cm LT

Cornuda Cuchara, Martillo *(Sphyrna media)*

1. Aleta anal con el margen posterior muy cóncavo.
2. Anchura de la cabeza es 2,5 veces mayor que la longitud preoral.
3. Arco de la boca ampliamente redondeado.
4. Dientes anteriores con cúspides altas y delgadas, de bordes lisos.

Vista ventral de la cabeza



SPK

Talla Máx.: > 610 cm LT

4



Cornuda gigante, Tiburón Martillo gigante *(Sphyrna mokarran)*

1. Con tres escotaduras poco profundas, una en el centro de la cabeza (diagrama).
2. La primera aleta dorsal muy alta y curvada.
3. La segunda aleta dorsal (A) y las aletas pélvicas (B) altas, con margen posterior profundamente cóncavo.
4. Dientes triangulares, de bordes aserrados.

Vista ventral de la cabeza

SPJ



Talla Máx.: 150 cm LT

3

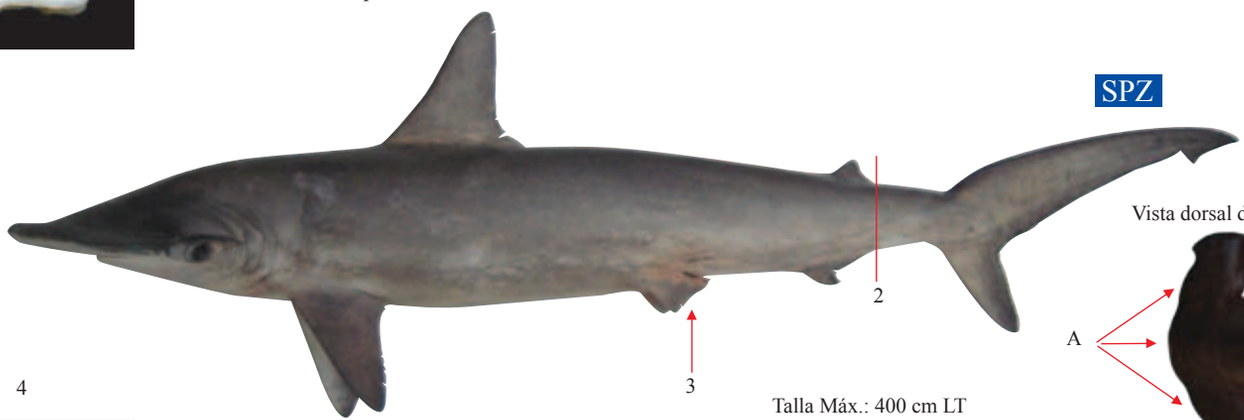


Vista ventral de la cabeza

Cachuda, Cabeza de pala *(Sphyrna tiburo)*

1. Cabeza muy estrecha, lisa y en forma de pala, margen anterior de la cabeza no presenta escotaduras.
2. Margen posterior de la aleta anal someramente cóncavo.
3. Dientes superior e inferior cercanos a la sínfisis.

SPZ



Talla Máx.: 400 cm LT

Vista dorsal de la cabeza

1

4





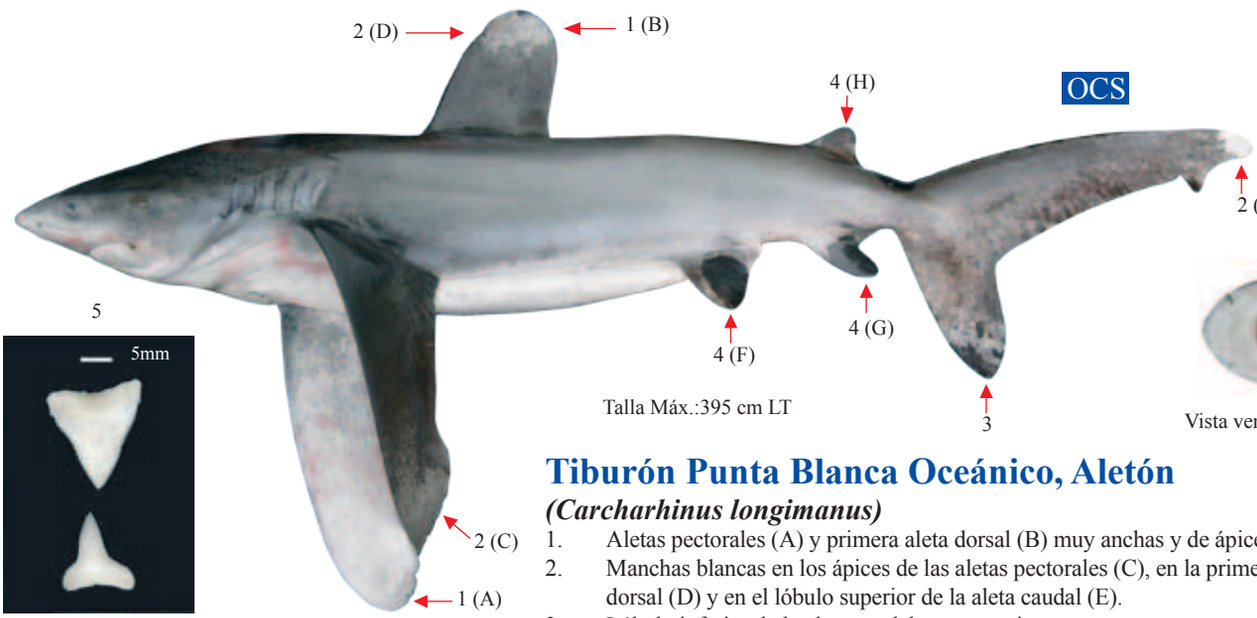
Vista ventral de la cabeza

Cachuda Blanca, Cornuda prieta *(Sphyrna zygaena)*

1. Margen frontal de la cabeza con tres lóbulos (A) sin escotadura central (B).
2. Ápice posterior libre de la segunda aleta dorsal situado muy por delante del orígen dorsal de la aleta caudal.
3. Aletas pélvicas con márgenes posteriores rectos.
4. Dientes triangulares, de bordes lisos o ligeramente aserrados.

TIBURONES PELÁGICOS

OCS



Talla Máx.:395 cm LT



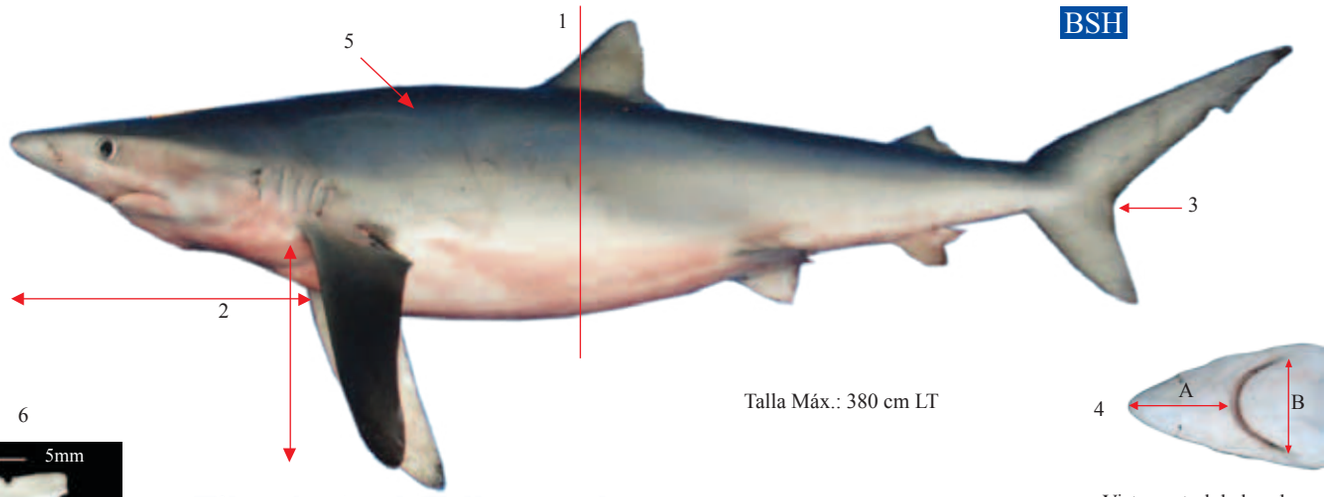
Vista ventral de la cabeza

5

Tiburón Punta Blanca Oceánico, Aletón *(Carcharhinus longimanus)*

1. Aletas pectorales (A) y primera aleta dorsal (B) muy anchas y de ápices redondeados.
2. Manchas blancas en los ápices de las aletas pectorales (C), en la primera aleta dorsal (D) y en el lóbulo superior de la aleta caudal (E).
3. Lóbulo inferior de la aleta caudal negro o gris oscuro.
4. Presencia de manchas negras en la punta de las aletas pélvicas (F), aleta anal (G) y segunda aleta dorsal (H).
5. Dientes de la mandíbula superior triangulares con bordes aserrados.

BSH



Talla Máx.: 380 cm LT

Vista ventral de la cabeza

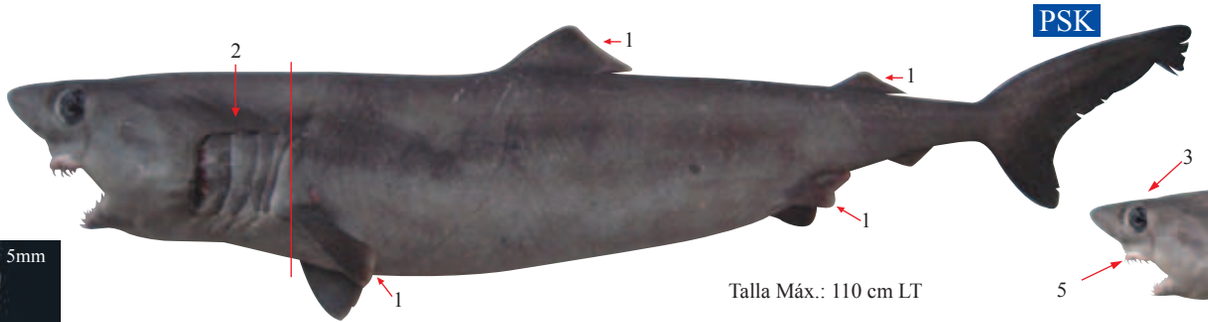
6



Tiburón Azul, Tollo aguado *(Prionace glauca)*

1. El punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca de los orígenes de las aletas pélvicas que de aquellos de las pectorales.
2. Aletas pectorales muy grandes, tan largas como desde la punta del hocico a la última abertura branquial.
3. Aleta caudal con lóbulo superior dos veces más largo que el lóbulo inferior.
4. Hocico (A) más largo que el ancho de la boca (B).
5. Color azul brillante en el costado cuando el animal está fresco.
6. Dientes superiores curvos, triangulares y de bordes aserrados.

PSK



Talla Máx.: 110 cm LT



Vista ventral de la cabeza

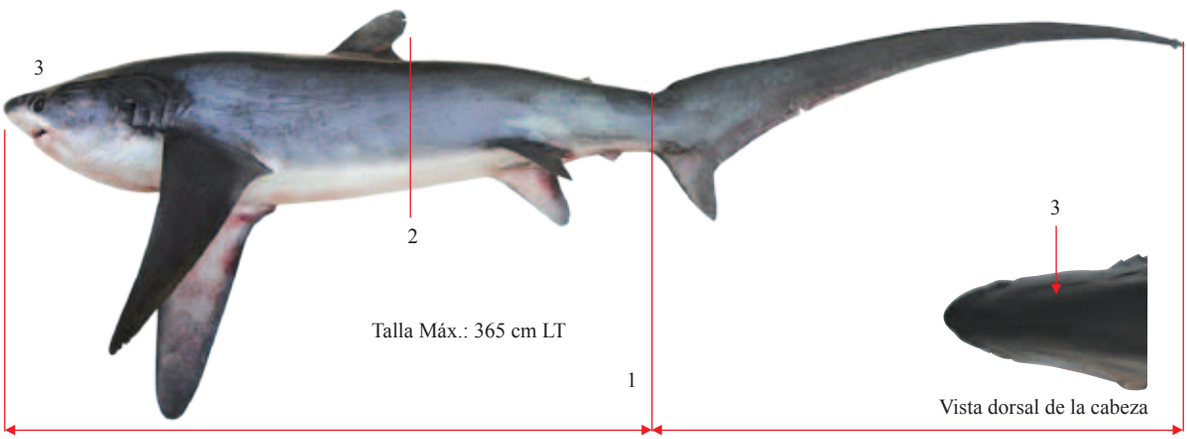
6



Tiburón Cocodrilo *(Pseudocarcharias kamoharai)*

1. Aletas de márgenes blancos.
2. Las aberturas branquiales todas situadas por delante de las bases de las aletas pectorales y extendidas sobre el dorso de la cabeza.
3. Ojos muy grandes, sin membranas nictitantes.
4. Boca muy larga y angulada, extendida por detrás de los ojos.
5. Mandíbulas protráctiles.
6. Dientes prominentes, largos y delgados.

PTH



Talla Máx.: 365 cm LT

Vista dorsal de la cabeza

4



Tiburón Zorro, Tiburón Rabón *(Alopias pelagicus)*

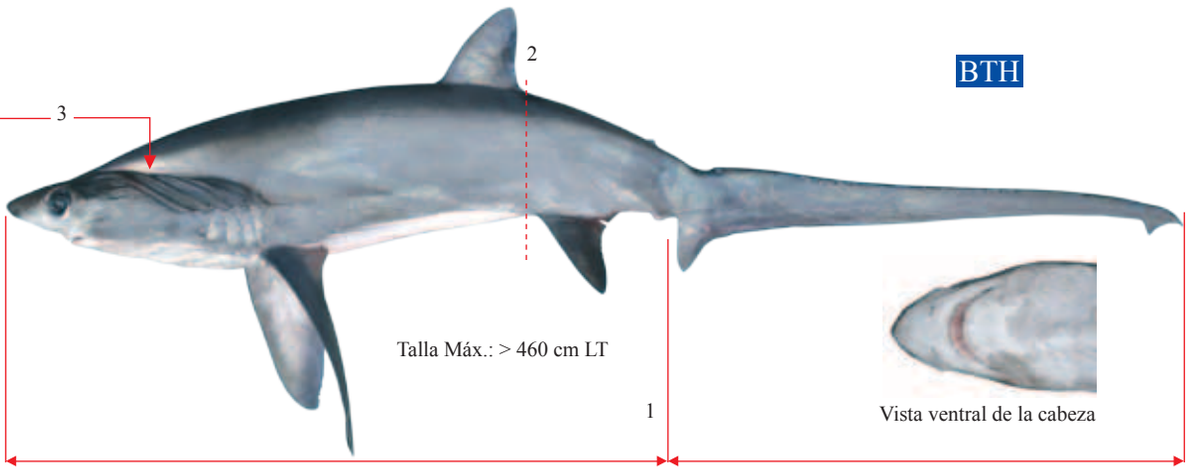
1. Aleta caudal tan grande como el cuerpo.
2. Ápice posterior libre de la primera aleta dorsal bastante por delante del inicio de las aletas pélvicas.
3. Cabeza sin surco.
4. Dientes pequeños de bordes cortantes, con una sola cúspide angosta (más de 29 hileras en cada mandíbula).



Vista ventral de la cabeza



Vista dorsal de la cabeza



Vista ventral de la cabeza

4

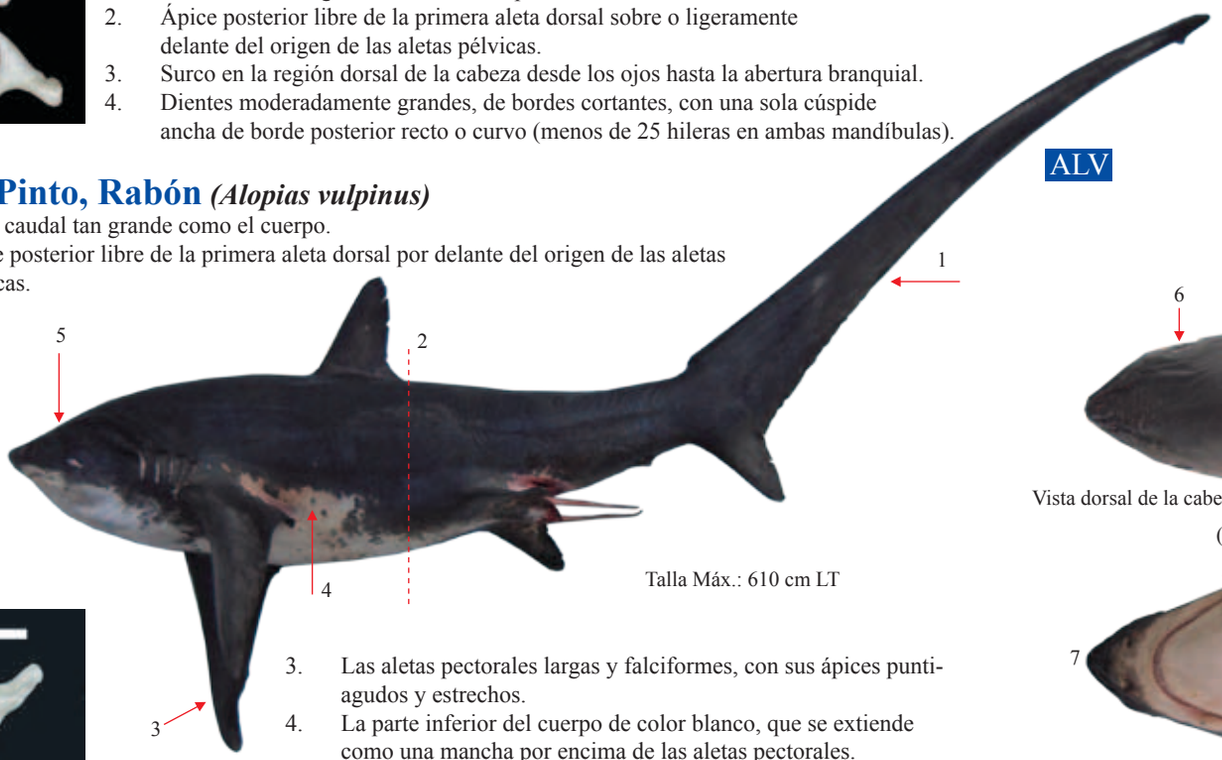


Zorro Ojón, Rabón Amargo *(Alopias superciliosus)*

1. Aleta caudal tan grande como el cuerpo.
2. Ápice posterior libre de la primera aleta dorsal sobre o ligeramente delante del origen de las aletas pélvicas.
3. Surco en la región dorsal de la cabeza desde los ojos hasta la abertura branquial.
4. Dientes moderadamente grandes, de bordes cortantes, con una sola cúspide ancha de borde posterior recto o curvo (menos de 25 hileras en ambas mandíbulas).

Zorro Pinto, Rabón *(Alopias vulpinus)*

1. Aleta caudal tan grande como el cuerpo.
2. Ápice posterior libre de la primera aleta dorsal por delante del origen de las aletas pélvicas.



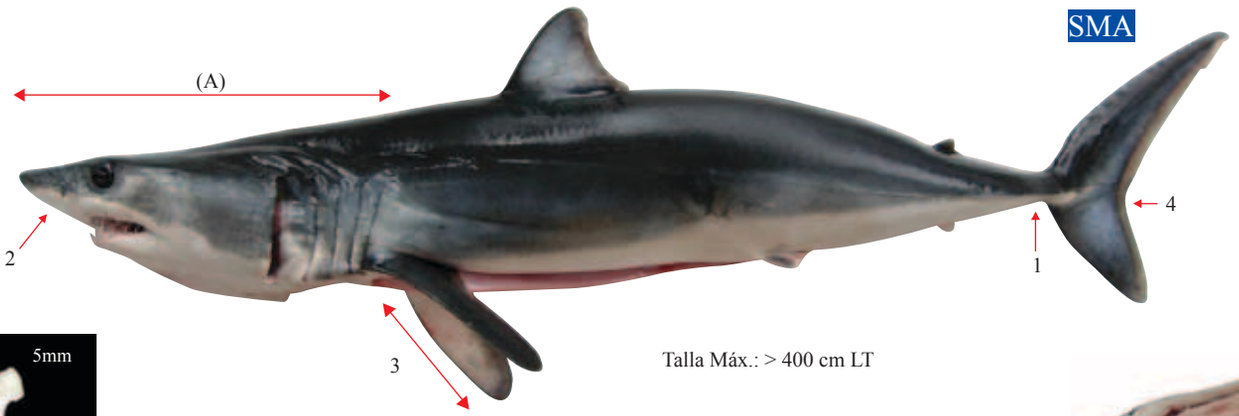
Vista dorsal de la cabeza

8

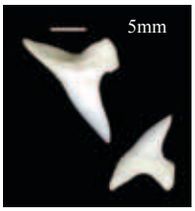


3. Las aletas pectorales largas y falciformes, con sus ápices puntiagudos y estrechos.
4. La parte inferior del cuerpo de color blanco, que se extiende como una mancha por encima de las aletas pectorales.
5. Cabeza sin surco.
6. Ojos moderadamente grandes, no expandidos sobre la superficie dorsal de la cabeza.
7. Hocico corto y cónico, boca con surcos labiales (A).
8. Dientes con una cúspide robusta.

Vista ventral de la cabeza



5



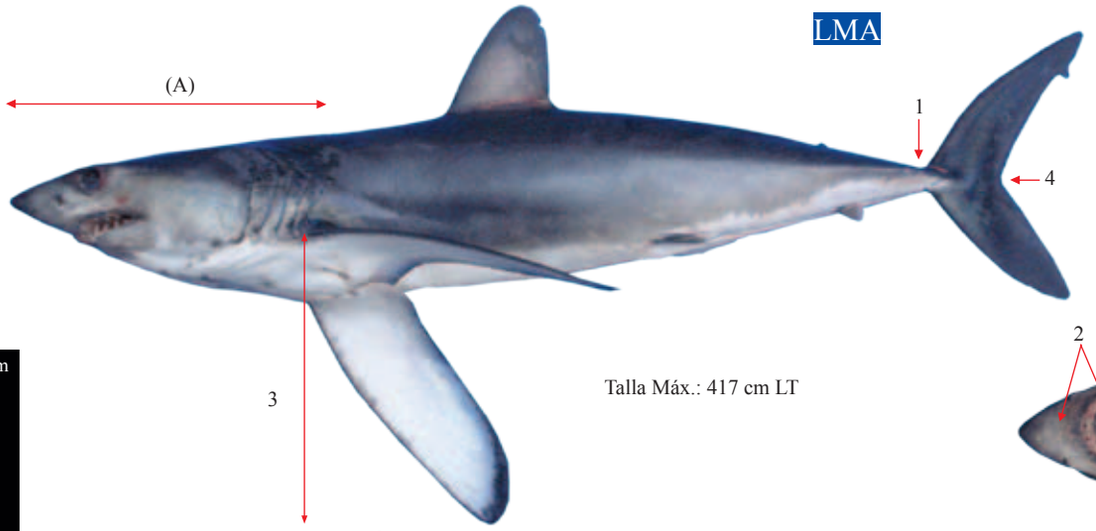
Mako, Tiburón Tinto *(Isurus oxyrinchus)*

1. Cuerpo deprimido en quillas laterales delante de la aleta caudal (cola).
2. Área alrededor de la boca de color blanco.
3. Aletas pectorales generalmente más cortas que el 70% de la longitud de la cabeza (A).
4. Aleta caudal en forma de medialuna.
5. Dientes fuertes, de bordes lisos y con una sola cúspide.



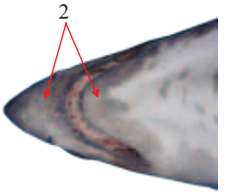
Vista ventral de la cabeza

LMA



Talla Máx.: 417 cm LT



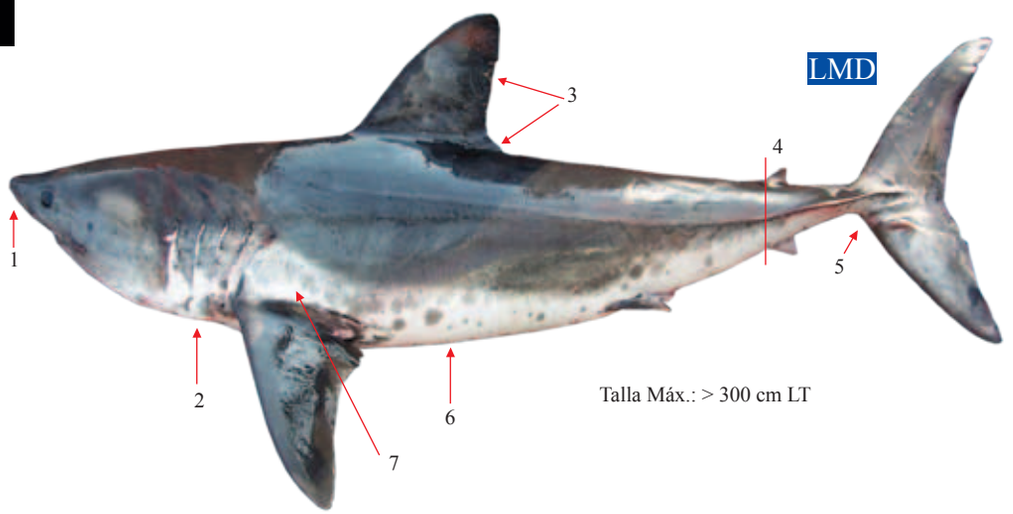


Vista ventral de la cabeza

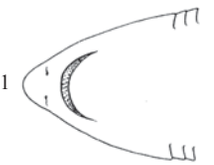
Mako Aletón, Tiburón Tramado *(Isurus paucus)*

1. Cuerpo deprimido en quillas laterales delante de la aleta caudal (cola).
2. Parte inferior del hocico y alrededor de la boca oscuro (adultos).
3. Aletas pectorales tan largas como la longitud de la cabeza (A) y con ápices relativamente anchos.
4. Aleta caudal semilunar, con un lóbulo inferior muy alargado.
5. Dientes largos delgados con bordes lisos.

LMD



Talla Máx.: > 300 cm LT



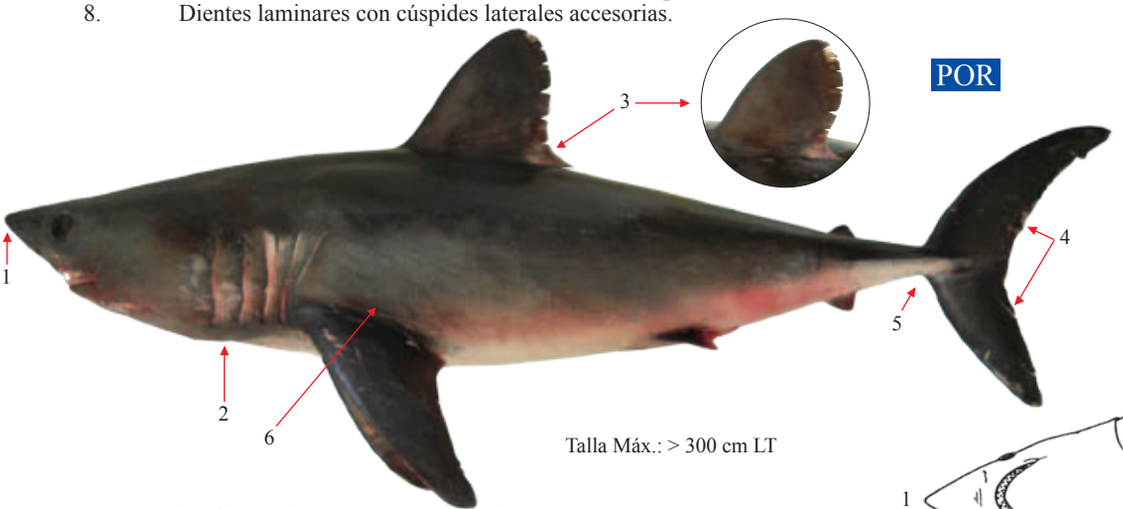
Vista ventral de la cabeza



Tiburón Salmón *(Lamna ditropis)*

1. Hocico corto y cónico. 2. Hendiduras branquiales largas.
3. La primera aleta dorsal de color oscuro, sin color blanco en su ápice posterior libre.
4. Orígen de la segunda aleta dorsal sobre el orígen de la aleta anal.
5. Una quilla accesoria corta sobre la base de la aleta caudal.
6. Vientre de color blanco con manchas oscuras.
7. Mancha de color blanco sobre la base de las aletas pectorales.
8. Dientes laminares con cúspides laterales accesorias.

POR



Talla Máx.: > 300 cm LT





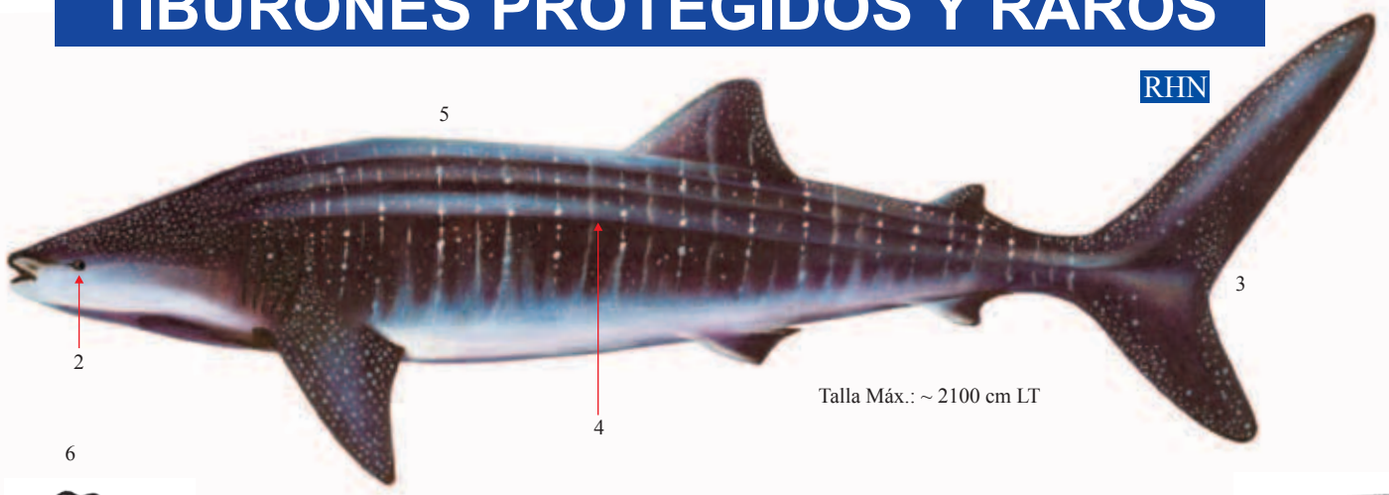
Vista ventral de la cabeza

Marrajo Sardinero, Marrajo *(Lamna nasus)*

1. Hocico largo y en punta. 2. Hendiduras branquiales largas.
3. El ápice posterior libre de la primera aleta dorsal de color blanco.
4. Lóbulos superior e inferior de la aleta caudal de tamaño similar.
5. Una quilla accesoria corta sobre la base de la aleta caudal.
6. Sin mancha de color blanco sobre la base de las aletas pectorales.
7. Dientes delgados, puntiagudos, lisos y afilados, con cúspides laterales.

TIBURONES PROTEGIDOS Y RAROS

RHN

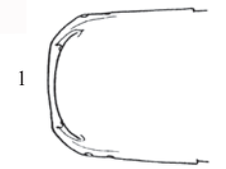


Talla Máx.: ~ 2100 cm LT



Tiburón Ballena, Tiburón Sapo *(Rhincodon typus)*

1. Cabeza ancha y plana, hocico corto, enorme boca transversal casi terminal situada frente a los ojos.
2. Ojos pequeños con respecto al tamaño del cuerpo.
3. Aleta caudal asimétrica, semilunar, con un fuerte lóbulo ventral, pero sin escotadura subterminal.
4. Crestas prominentes en el cuerpo, la inferior acaba formando una quilla en el pedúnculo caudal.
5. Dorso del cuerpo de color gris, azulado o pardo verdoso con manchas y franjas transversales (blancas o amarillas).
6. Dientes curvos (diagrama).

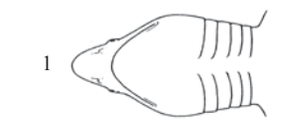


Vista ventral de la cabeza

BSK

Talla Máx.: > 1000 cm LT





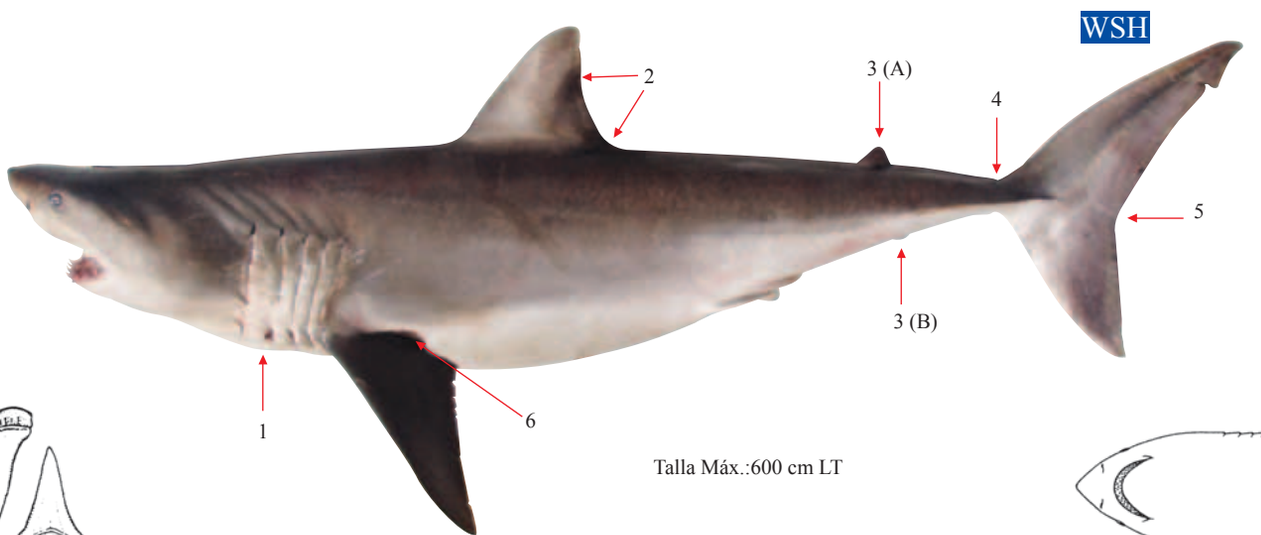
Vista ventral de la cabeza



Peregrino, Tiburón Canasta *(Cetorhinus maximus)*

1. Hocico puntiagudo, boca enorme.
2. Hendiduras branquiales enormes, que casi rodean la cabeza.
3. Pedúnculo caudal muy deprimido, con una fuerte quilla a cada lado.
4. Aleta caudal casi simétrica y semilunar.
5. Dientes muy pequeños, no laminares y con una sola cúspide (diagrama).

WSH

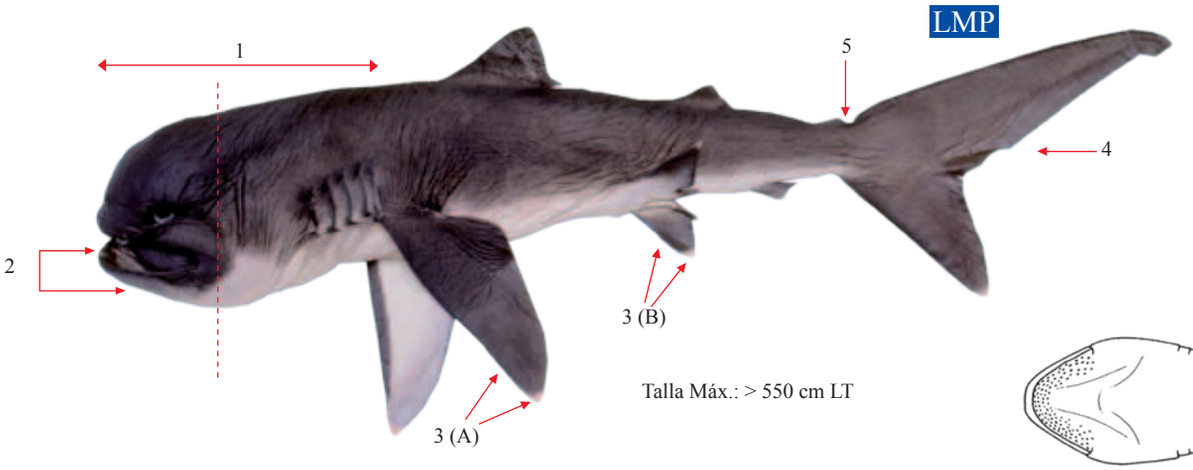


Talla Máx.:600 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Tiburón Blanco *(Carcharodon carcharias)*

1. Largas hendiduras branquiales.
2. La primera aleta dorsal grande, con el ápice posterior libre oscuro.
3. La segunda aleta dorsal (A) y la aleta anal (B) pequeñas.
4. Quillas fuertes en el pedúnculo caudal.
5. Aleta caudal en forma de media luna.
6. Una mancha negra en la axila de las aletas pectorales.
7. Dientes enormes, aserrados, planos y triangulares.



Vista ventral de la cabeza

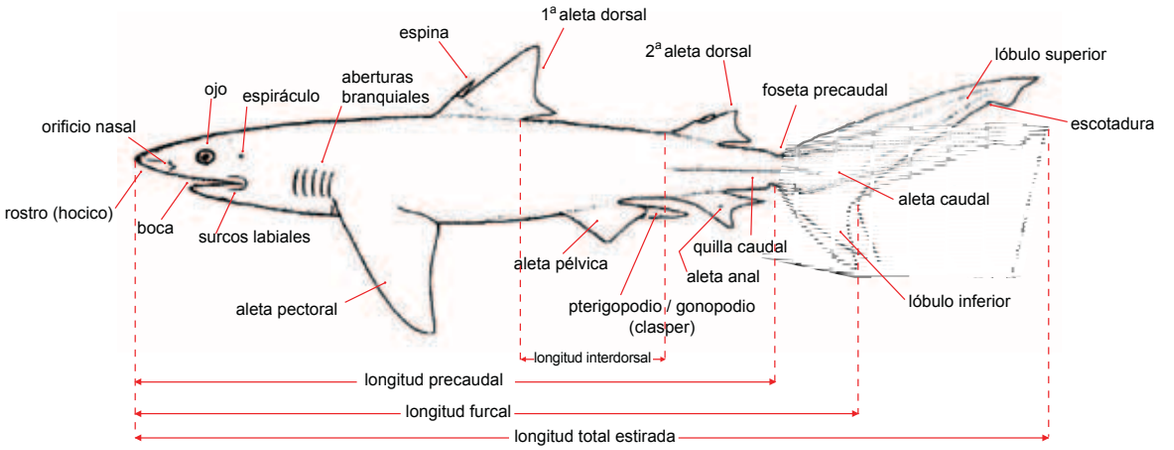


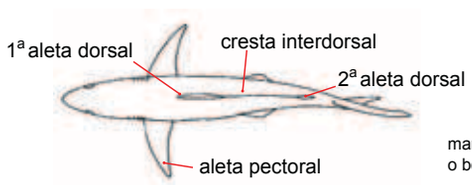


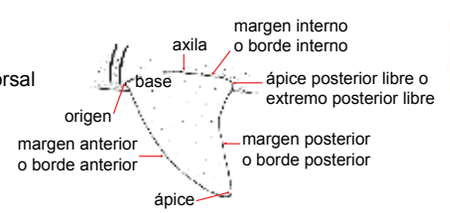
Tiburón Bocón *(Megachasma pelagios)*

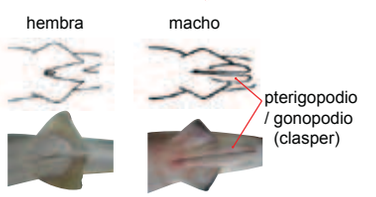
1. Cabeza grande muy larga, con hocico corto y redondeado.
2. Boca enorme, terminal, que se extiende por detrás de los ojos. Con manchas oscuras en la mandíbula inferior.
3. Aletas pectorales (A) y aletas pélvicas (B) negruzcas con márgenes claros.
4. Aleta caudal asimétrica.
5. Pedúnculo caudal comprimido lateralmente, con fosetas precaudales pero sin quillas.
6. Dientes pequeños y ganchudos (diagrama).

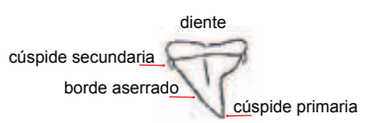
TÉRMINOS TÉCNICOS Y PRINCIPALES MEDIDAS











Agradecimientos

Se deja expresa constancia de agradecimiento al Proyecto APEC FWG 01/2001T por los fondos otorgados para la presente publicación. Especial agradecimiento a Enric Cortés, John K. Carlson, Ross Robertson y a todos los investigadores e instituciones de investigaciones marinas que colaboraron con sus comentarios y/o proporcionando parte del material fotográfico incluido en la presente guía, por orden de aparición:

A Manu San Félix por Tiburón Sedoso *(Carcharhinus falciformis)* - foto de la portada -; al Laboratorio de Ecología Pesquera - CICESE por Tiburón Gato o Torito *(Heterodontus francisci)*; a Miguel Romero por Tiburón Gato o Suño *(Heterodontus quoyi)*; a Leonardo Castillo por Tiburón Sulfin *(Galeorhinus galeus)* y Tiburón Leopardo *(Triakis semifasciata)*; a J. Carlos Pérez Jiménez por Tiburón Mamón *(Mustelus albipinnis)* y Tiburón Mamón *(Mustelus californicus)*; a Francisco Concha Toro por Tollo Fino *(Mustelus mento)* y Cazón espinoso *(Squalus acanthias)*; a CSIRO Marine & Atmospheric por Tiburón Baboso *(Carcharhinus altimus)*; a Leonardo Cevallos por Tiburón de Puntas blancas *(Carcharhinus albimarginatus)*, Tiburón Ballena *(Rhincodon typus)* y Peregrino *(Cetorhinus maximus)*; a Ross Robertson por Cornuda coronada *(Sphyrna corona)*; al National Oceanic and Atmospheric Administration por Cornuda gigante *(Sphyrna mokarran)*; a Edward Avila y Carlos Daza por Mako Aletón *(Isurus paucus)*; a Ken Goldman por Tiburón Salmón *(Lamna ditropis)*; al Laboratorio de Ecología Pesquera - CICESE por Tiburón Blanco *(Carcharodon carcharias)*; y a José Castro por Tiburón Bocón *(Megachasma pelagios)*.

FORMULARIO DE MUESTREO
TIBURONES Y RAYAS

Fecha:	Lugar de desembarque:	Lugar de captura: Latitud Longitud	Nombre de la embarcación:	Matrícula:	Peso total del desembarque (kg):	Muestreador:

ARTE DE PESCA

PALANGRE

No.de lances	Largo (m)	No. de anzuelos	Carnada	Tipo de anzuelo	Ubicación: Superficie ( ) Media agua ( ) Fondo ( )	Profundidad del arte de pesca (m):	Horario de pesca:

RED AGALLERA/TRASMALLO

No.de lances	Largo (m)	Alto (m)	Luz de malla (plg):	Ubicación: Superficie ( ) Media agua ( ) Fondo ( )	Profundidad del arte de pesca (m):	Horario de pesca:

RED DE ARRASTRE

No.de lances	Abertura de la red (m): Altura de la red (m):	Tiempo promedio de arrastre por lance (h):	No.de redes:	Profundidad (m):	Horario de pesca:

No.	Especie		Estado	Destino	Sexo: M - H	LTE (cm)	LP (cm)	LID o EID (cm)	LIC (cm)	Ancho del disco (cm)	Largo del disco (cm)	Animal viene con:			Peso (kg)	Largo del clásper (cm)	Marcas de apareamiento en hembras	No.de crías	Muestras colectadas				
	Nombre (abrev.)	Código FAO - ASFIS										Cabeza	Víscera	Cola					Vértebras	Estómago	Aparato Reprod.	ADN Aleta	Foto

ESTADO DE LA CAPTURA

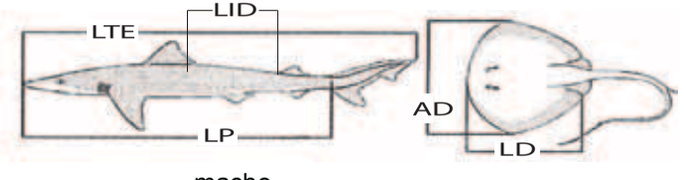
0 Desconocido
1 Vivo
2 Muerto
3 Dañado
4 Muerto y dañado

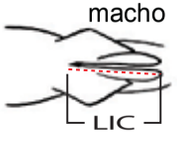
DESTINO DE LA CAPTURA

0 Desconocido
1 Guardado
2 Liberado muerto
3 Liberado vivo
5 Aletas
6 Perdido
7 Guardado como carnada
8 Guardado parte del tronco

SEXO

M Macho
H Hembra





MEDIDAS

LTE	longitud total estirada
LP	longitud precaudal
LID o EID	longitud interdorsal o espacio interdorsal
LIC	longitud interna del clasper
AD	anchura del disco
LD	longitud del disco

V. ESTADO DEL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO-PESQUERO DE LOS PECES CARTILAGINOSOS COMUNES EN LA PESCA ARTESANAL DE CHILE.

Aculeola nigra — Tollo negro

ORDEN
Squaliformes

NOMBRE FAO
Hooktooth dogfish

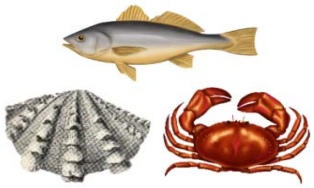
FAMILIA
Etmopteridae

CÓDIGO ASFIS
ACN



Distribución en Chile	Arica a Concepción
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Regional (Perú–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	60 cm
Talla de nacimiento	13–14 cm
Talla de madurez sexual	42–46 cm (Machos) 52–54 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	50 cm (14 – 85 cm)
Proporción sexual	1 : 1,4

Proporción de EMS (n= 121)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
38,1	23,8	38,1

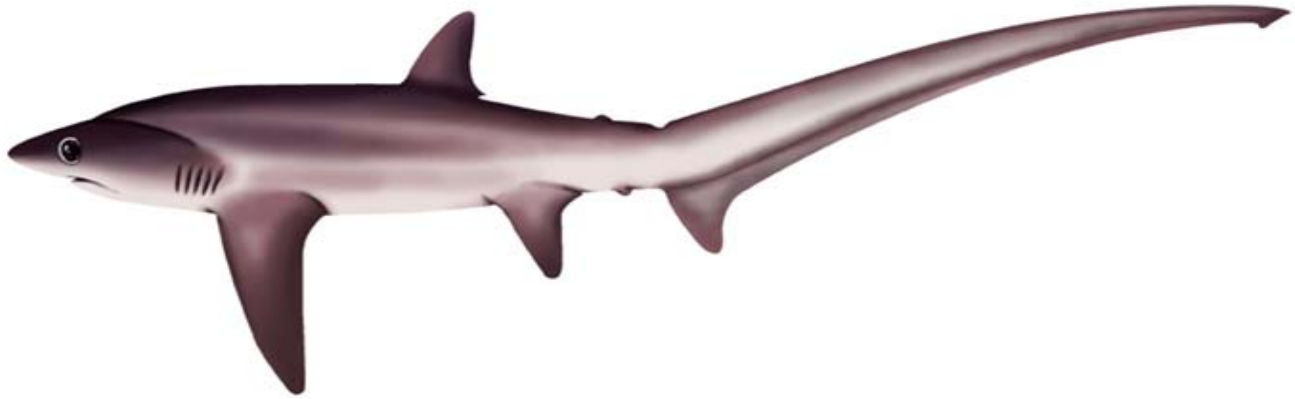
Alopias superciliosus **Pejezorro ojón**

ORDEN
Lamniformes

NOMBRE FAO
Bigeye thresher

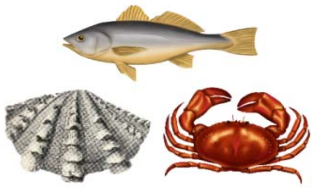
FAMILIA
Alopiidae

CÓDIGO ASFIS
BTH



Distribución en Chile	Arica a Coquimbo
Hábitat	Epipelágico – oceánico
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Vulnerable (VU A2bd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	488 cm
Talla de nacimiento	64 – 106 cm
Talla de madurez sexual	180 cm (Machos) 214 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con ovofagia

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	344,2 cm (270 – 441 cm)
Proporción sexual	1 : 4

Proporción de EMS (n= 5)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
20	20	60

Amblyraja frerichsi — Raya de hondura

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Thickbody skate

FAMILIA
Rajidae

CÓDIGO ASFIS
AYF



Distribución en Chile	Iquique a Patagonia
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	120 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	105 cm (Machos) 70,6 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	87 cm (40 – 176 cm)
Proporción sexual	1 : 1

Proporción de EMS (n= 52)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
50	13	37

Apristurus brunneus **Pejegato café**

ORDEN
Carcharíniformes

NOMBRE FAO
Brown catshark

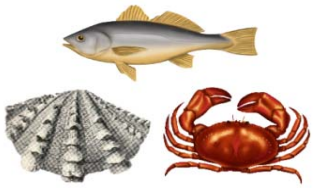
FAMILIA
Scyliorhinidae

CÓDIGO ASFIS
CSN



Distribución en Chile	Arica a Concepción
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Transzonal (Canadá–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	68 cm
Talla de nacimiento	7 cm
Talla de madurez sexual	49 cm (Machos) 42 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía simple

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio 55,34 cm (53 – 58 cm)

Proporción sexual 1 : 2

Proporción de EMS (n= 2)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
0	50	50

Apristurus nasutus **Pejegato hocicón**

ORDEN
Carchariniformes

NOMBRE FAO
Largenose catshark

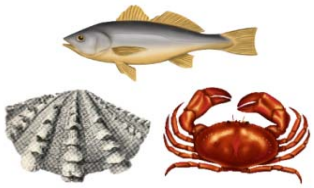
FAMILIA
Scyliorhinidae

CÓDIGO ASFIS
APW



Distribución en Chile	Coquimbo a Valdivia
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Transzonal (Panamá–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	70 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	51 cm (Machos) 59 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía simple

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	65,57 cm (52 – 78,5 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS (n= 5)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
0	80	20

Bathyraja albomaculata — Raya de manchas blancas

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
White−dotted skate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
BXA



Distribución en Chile	Taltal a Magallanes
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Regional (Chile−Argentina)
Estado de conservación	Vulnerable (VU A4bcd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	72 cm
Talla de nacimiento	9,8 – 10,5 cm (ancho)
Talla de madurez sexual	62,5 cm (Machos) 65,3 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	113,1 cm (54 – 150 cm)
Proporción sexual	1 : 1,3

Proporción de EMS (n= 24)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
29	33	38

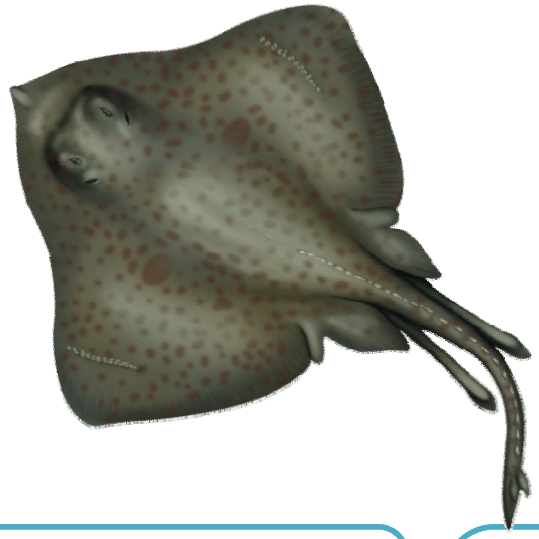
Bathyraja griseocauda — Raya gris

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Graytail skate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
BYG



Distribución en Chile	Valdivia a Magallanes
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	En Peligro (EN A2bd+4bd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	157 cm
Talla de nacimiento	13 cm
Talla de madurez sexual	120 cm (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	117,65 cm (74 – 152 cm)
Proporción sexual	1 : 1,1

Proporción de EMS (n= 41)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
12	27	61

Bathyraja peruana — Raya peruana

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Peruvian skate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
BXB



Distribución en Chile	Arica a Iquique
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	110 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	42,03 cm (27 – 66 cm)
Proporción sexual	1 : 1,3

Proporción de EMS (n= 16)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
100	0	0

Bathyraja schroederii — Raya de boca blanca

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Whitemouth Skate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
BXC



Distribución en Chile	Valdivia a Patagonia
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	Sin información
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio 77,55 cm (49,5 – 124 cm)

Proporción sexual 1 : 0,8

Proporción de EMS (n= 8)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
38	38	25

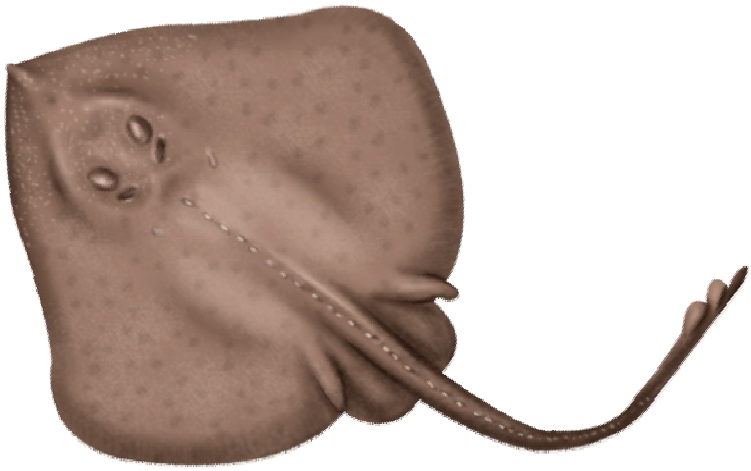
Bathyraja multispinis — Raya aserrada

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Multispine skate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
BXS



Distribución en Chile	Concepción a Magallanes
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Casi amenazada (NT)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	119 cm
Talla de nacimiento	12,6 cm
Talla de madurez sexual	93,4 cm (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	123,38 cm (108 – 141 cm)
Proporción sexual	1 : 1,0

Proporción de EMS (n= 4)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
0	67	33

Bythaelurus canescens — Gata café

ORDEN
Carchariniformes

NOMBRE FAO
Dusky catshark

FAMILIA
Scyliorhinidae

CÓDIGO ASFIS
HAN



Distribución en Chile	Arica a Aisén
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Regional (Perú–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	124 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	51 – 55 cm (Machos) 59 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía simple

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	55,51 cm (19,5 – 81 cm)
Proporción sexual	1 : 1,9

Proporción de EMS (n= 426)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
28	42	30

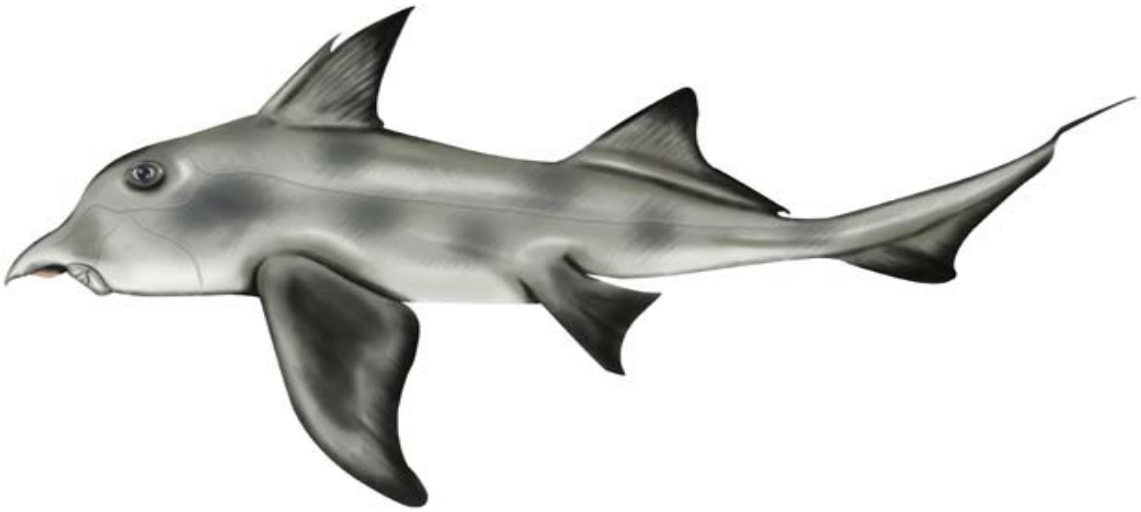
Callorhinchus callorhynchus **Pejegallo**

ORDEN
Chimaeriformes

NOMBRE FAO
Elephantfish

FAMILIA
Callorhinchidae

CÓDIGO ASFIS
CHJ



Distribución en Chile	Arica a Magallanes
Hábitat	Demersal de la plataforma continental
Endemismo	Transzonal (Perú–Argentina)
Estado de conservación	Preocupación menor (LC)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	102 cm
Talla de nacimiento	13 cm
Talla de madurez sexual	40 cm (Machos) 49 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	72,83 cm (41 – 155 cm)
Proporción sexual	1 : 2,1

Proporción de EMS (n= 135)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
19	56	24

Centroscyllium granulatum **Tollo negro raspa**

ORDEN
Squaliformes

NOMBRE FAO
Granular dogfish

FAMILIA
Etmopteridae

CÓDIGO ASFIS
CYG



Distribución en Chile	Valdivia a Magallanes
Hábitat	Mesopelágico
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	61,5 cm
Talla de nacimiento	14 cm
Talla de madurez sexual	31 cm (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	43,22 cm (22,8 – 62 cm)
Proporción sexual	1 : 0,4

Proporción de EMS (n= 346)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
18	41	42

Centroscyllium nigrum **Tollo negro peine**

ORDEN
Squaliformes

NOMBRE FAO
Combtooth dogfish

FAMILIA
Etmopteridae

CÓDIGO ASFIS
CYN



Distribución en Chile	Arica a Aysén
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Transzonal (California–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	50 cm
Talla de nacimiento	11 – 13 cm
Talla de madurez sexual	35 – 43 cm (Machos) 43 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	40,65 cm (13,7 – 67 cm)
Proporción sexual	1 : 0,3

Proporción de EMS (n= 105)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
49	38	13

Centoselachus crepidater Sapata negra

ORDEN
Squaliformes

NOMBRE FAO
Longnose velvet dogfish

FAMILIA
Somniosidae

CÓDIGO ASFIS
CYP



Distribución en Chile	Arica a Valdivia
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Preocupación menor (LC)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	130 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	64 cm (Machos) 82 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	80,85 cm (67 – 96 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS (n= 6)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
50	33	17

Proscymnodon macracanthus **Sapata espinuda**

ORDEN	**NOMBRE FAO**
Squaliformes	Largespine velvet dogfish
FAMILIA	**CÓDIGO ASFIS**
Somniosidae	YSM



Distribución en Chile	Valdivia a Aisén
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Endémico
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	68 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	78 cm (78 – 78 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
S/I	S/I	S/I

Deania calcea — Tollo pajarito

ORDEN
Squaliformes

NOMBRE FAO
Birdbeak dogfish

FAMILIA
Centrophoridae

CÓDIGO ASFIS
DCA



Distribución en Chile	Concepción a Valdivia
Hábitat	Mesopelágico
Endemismo	Transzonal
Estado de conservación	Preocupación menor

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	122 cm
Talla de nacimiento	29 – 34 cm
Talla de madurez sexual	70 cm (Macho) 85 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	88,77 cm (32 – 107 cm)
Proporción sexual	1 : 0,2

Proporción de EMS (n= 67)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
15	70	15

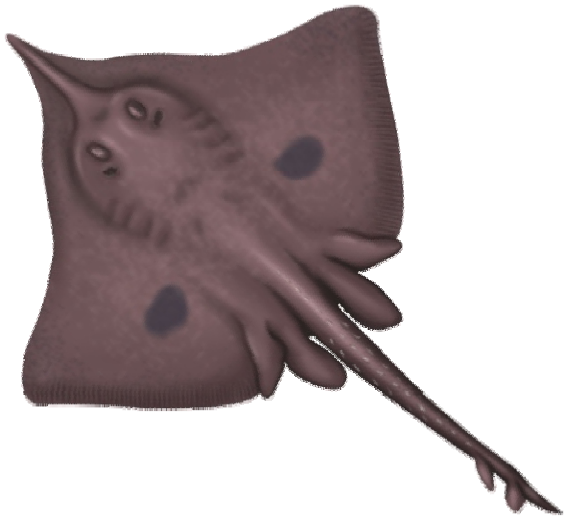
Dipturus trachyderma — Raya espinosa

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Roughskin skate

FAMILIA
Rajidae

CÓDIGO ASFIS
ZRT



Distribución en Chile	Talcahuano a Patagonia
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Transzonal (Chile–Uruguay)
Estado de conservación	Vulnerable (VU A4bd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	250 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	82 cm (Machos) 98,5 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	150,76 cm (60 – 217 cm)
Proporción sexual	1 : 2,0

Proporción de EMS (n= 16)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
50	50	0

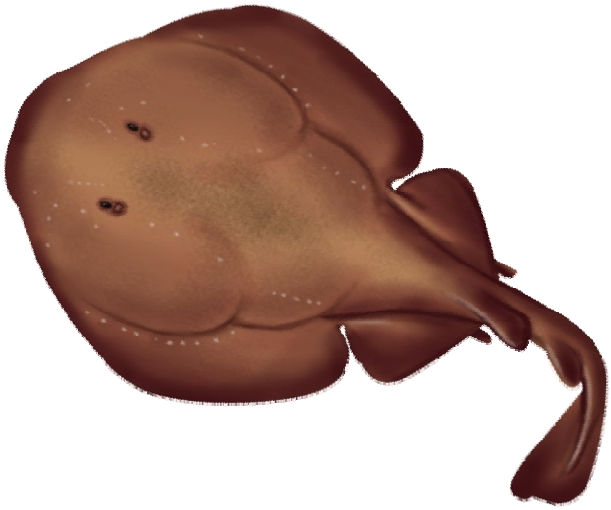
Discopyge tschudi — Raya eléctrica

ORDEN
Torpediniformes

NOMBRE FAO
Apron ray

FAMILIA
Narcinidae

CÓDIGO ASFIS
TNY



Distribución en Chile	Arica a Valdivia
Hábitat	Bentónico de la plataforma continental
Endemismo	Transzonal (Chile–Uruguay)
Estado de conservación	Casi amenazada (NT)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	54 cm
Talla de nacimiento	8,5 – 9,2 cm
Talla de madurez sexual	35 – 46 cm (Machos) 27, 5 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	33 cm (33 cm)
Proporción sexual	1 : 2,0

Proporción de EMS (n= 2)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
50	50	0

Etmopterus granulosus **Tollo lucero**

ORDEN	**NOMBRE FAO**
Squaliformes	Southern lanternshark
FAMILIA	**CÓDIGO ASFIS**
Etmopteridae	ETM



Distribución en Chile	Aisén a Cabo de Hornos
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Preocupación menor (LC)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	76 cm
Talla de nacimiento	18 cm
Talla de madurez sexual	41 cm (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	55 cm (36,4 – 75 cm)
Proporción sexual	1 : 1,0

Proporción de EMS (n= 206)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
55	24	21

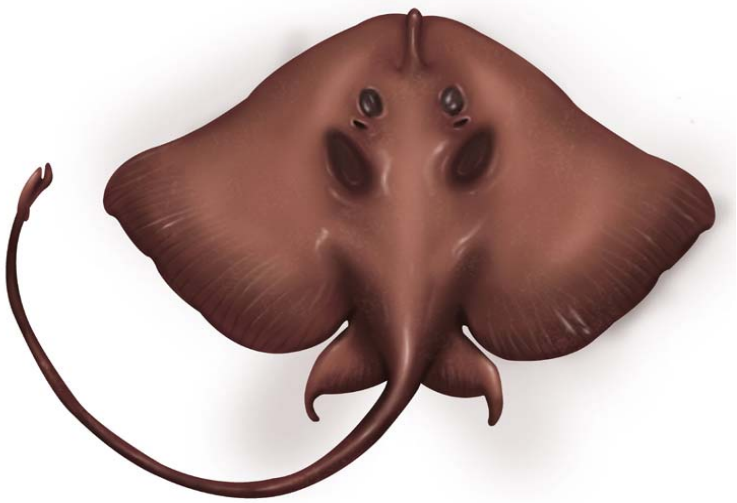
Gurgesiella furvescens **Raya mariposa**

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Dusky finless skate

FAMILIA
Rajidae

CÓDIGO ASFIS
RFU



Distribución en Chile	Arica a Valparaíso
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Regional (Perú–Chile)
Estado de conservación	Preocupación menor (LC)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	56,8 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	50,9 cm (Machos) 55,2 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	31,37 cm (18,7 – 60 cm)
Proporción sexual	1 : 1,3

Proporción de EMS (n= 4)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
100	0	0

Hexanchus griseus — Tiburón gris

ORDEN
Hexanchiformes

NOMBRE FAO
Bluntnose sixgill shark

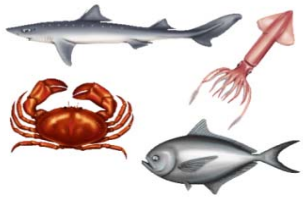
FAMILIA
Hexanchidae

CÓDIGO ASFIS
SBL



Distribución en Chile	Concepción a Aisén
Hábitat	Mesopelágico
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Casi amenazada (NT)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	480 cm
Talla de nacimiento	61 – 75 cm
Talla de madurez sexual	315 cm (Machos) 420 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	145,5 cm (109 – 191 cm)
Proporción sexual	1 : 0,3

Proporción de EMS (n= 3)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
100	0	0

Hydrolagus macrophtalmus Quimera de ojos grandes

ORDEN
Chimaeriformes

NOMBRE FAO
Bigeye ghostshark

FAMILIA
Chimaeridae

CÓDIGO ASFIS
QOG



Distribución en Chile	Arica a Concepción
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Endémico
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	63 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	77 cm (77 – 77 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS (n= 3)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
0	0	100

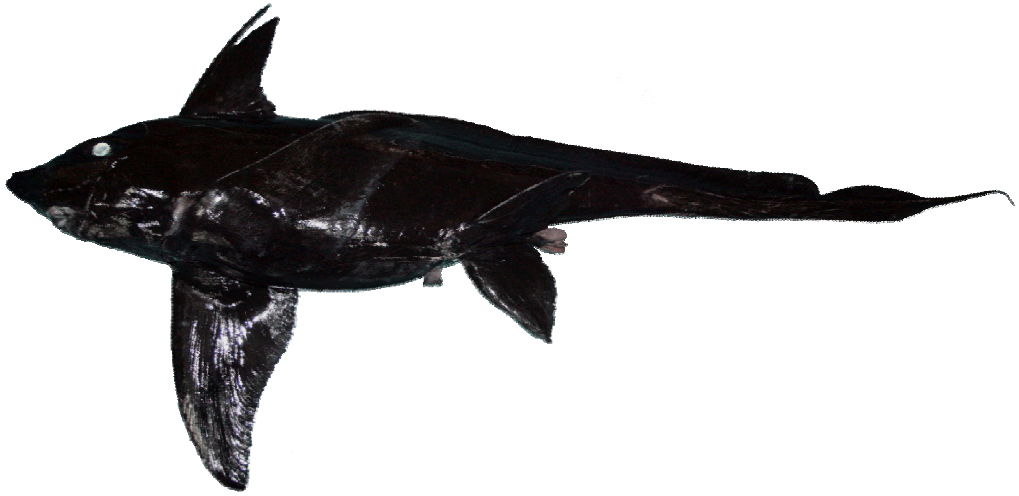
Hydrolagus melanophasma **Fantasma negro**

ORDEN
Chimaeriformes

NOMBRE FAO
Eastern Pacific Black Ghostshark

FAMILIA
Chimaeridae

CÓDIGO ASFIS
QFM



Distribución en Chile	Caldera a Valdivia
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Transzonal (California–Valdivia)
Estado de conservación	Sin información (NL)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	120 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

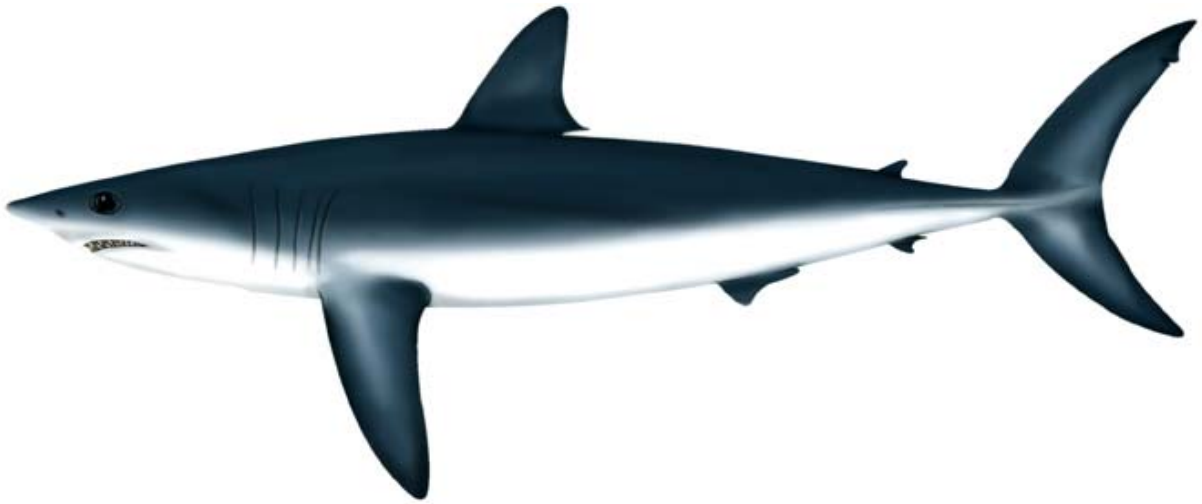
Talla promedio	95,45 cm (64,5 – 129 cm)
Proporción sexual	1 : 0,6

Proporción de EMS (n= 4)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
25	0	75

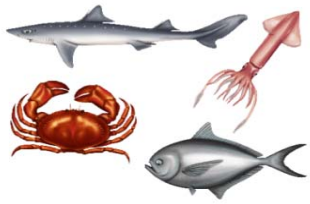
Isurus oxyrinchus **Marrajo**

ORDEN	**NOMBRE FAO**
Lamniformes	Shortfin mako
FAMILIA	**CÓDIGO ASFIS**
Lamnidae	SMA



Distribución en Chile	Arica a Valdivia
Hábitat	Mesopelágico
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Vulnerable (VU A2abd+3bd+4abd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	400 cm
Talla de nacimiento	70 – 80 cm
Talla de madurez sexual	195 cm (Machos) 280 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con ovofagia

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	136,87 cm (66 – 338 cm)
Proporción sexual	1 : 1,0

Proporción de EMS (n= 435)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
30	66	4

Lamna nasus

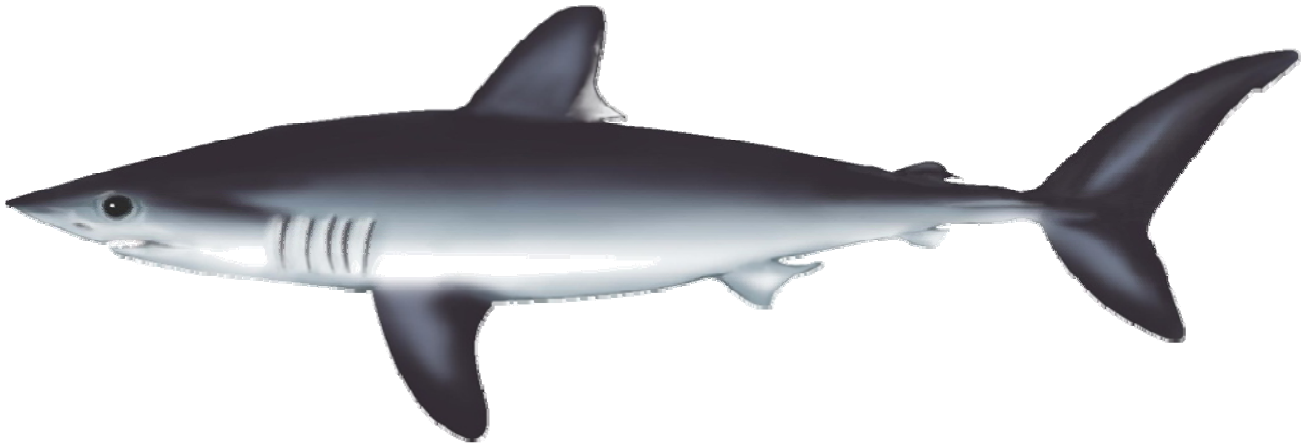
Sardinero, Tintorera

ORDEN
Lamniformes

NOMBRE FAO
Porbeagle

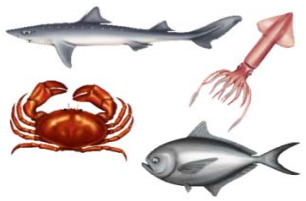
FAMILIA
Lamnidae

CÓDIGO ASFIS
POR



Distribución en Chile	Arica a Aisén
Hábitat	Mesopelágico
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Vulnerable (VU A2bd+3d+4bd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	355 cm
Talla de nacimiento	68 – 75 cm
Talla de madurez sexual	165 cm (Machos) 195 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con ovofagia

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	167,82 cm (73 – 310 cm)
Proporción sexual	1 : 2,8

Proporción de EMS (n= 58)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
21	43	36

Mustelus mento — Tollo fino

ORDEN
Carchariniformes

NOMBRE FAO
Speckled smooth−hound

FAMILIA
Triakidae

CÓDIGO ASFIS
MUG



Distribución en Chile	Arica a Valdivia
Hábitat	Submareal
Endemismo	Regional (Perú−Chile)
Estado de conservación	Casi amenazada (NT)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	130 cm
Talla de nacimiento	30 cm
Talla de madurez sexual	65 − 76 cm (Machos) 86 − 90 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	109,11 cm (95 − 120 cm)
Proporción sexual	1 : 8,0

Proporción de EMS (n= 9)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
0	89	11

Myliobatis chilensis — Raya águila

ORDEN
Myliobatiformes

NOMBRE FAO
Chilean Eagle ray

FAMILIA
Myliobatidae

CÓDIGO ASFIS
MYH



Distribución en Chile	Tarapacá a Corral
Hábitat	Bentónico de la plataforma continental
Endemismo	Regional (Perú–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	200 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía uterina

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	138 cm (138 – 138 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
S/I	S/I	S/I

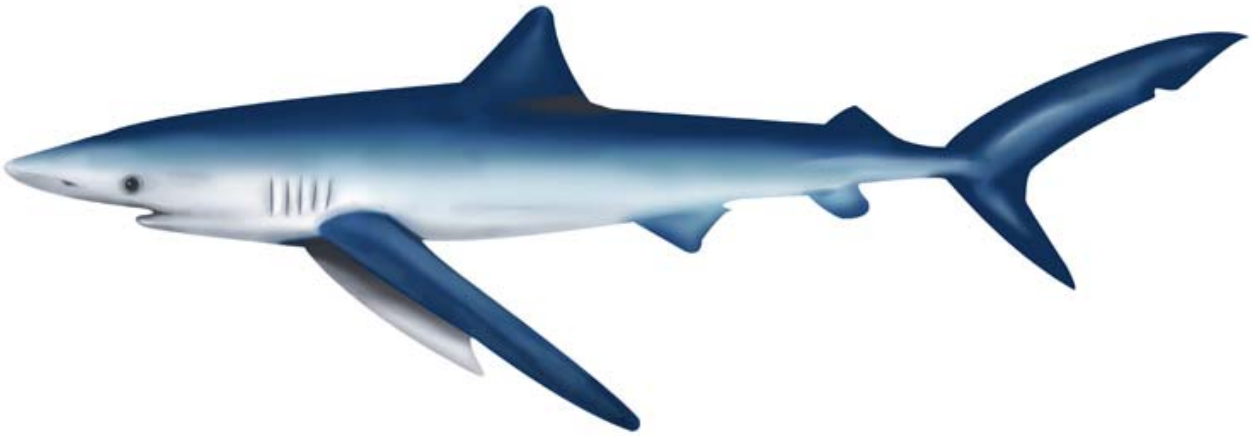
Prionace glauca **Azulejo**

ORDEN
Carchariniformes

NOMBRE FAO
Blue shark

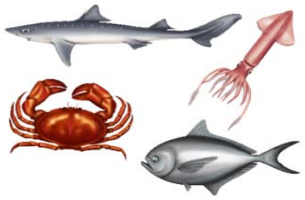
FAMILIA
Carcharhinidae

CÓDIGO ASFIS
BSH



Distribución en Chile	Pisagua a Valdivia
Hábitat	Mesopelágico
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Casi amenazada (NT)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	400 cm
Talla de nacimiento	35 – 44 cm
Talla de madurez sexual	180 cm (Machos) 210 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía placentaria

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio 145 cm
(75,5 – 310 cm)

Proporción sexual 1 : 1,0

Proporción de EMS (n= 223)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
39	52	10

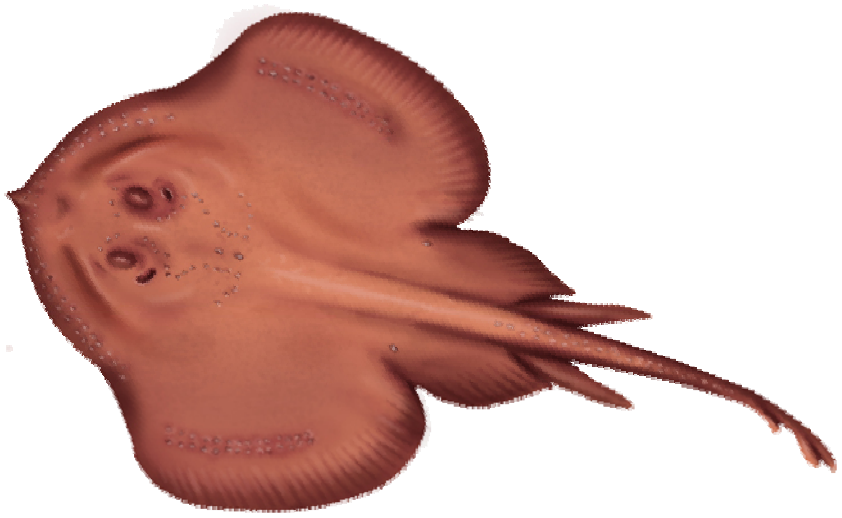
Psammobatis scobina — Pequén espinoso

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Raspthorn sand skate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
SKZ



Distribución en Chile	Coquimbo a Magallanes
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	49 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	40,56 cm (36 – 44,2 cm)
Proporción sexual	1 : 6,0

Proporción de EMS (n= 4)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
50	50	0

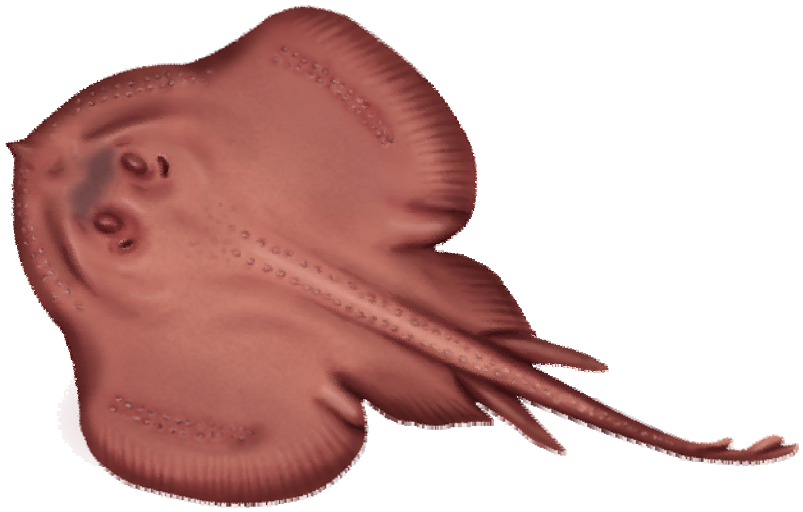
Psammobatis rudis — Pequén de hocico blanco

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Smallthorn sand skate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
SKR



Distribución en Chile	Coquimbo a Magallanes
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	49 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	38,93 cm (20,5 – 56 cm)
Proporción sexual	1 : 1,3

Proporción de EMS (n= 11)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
55	9	36

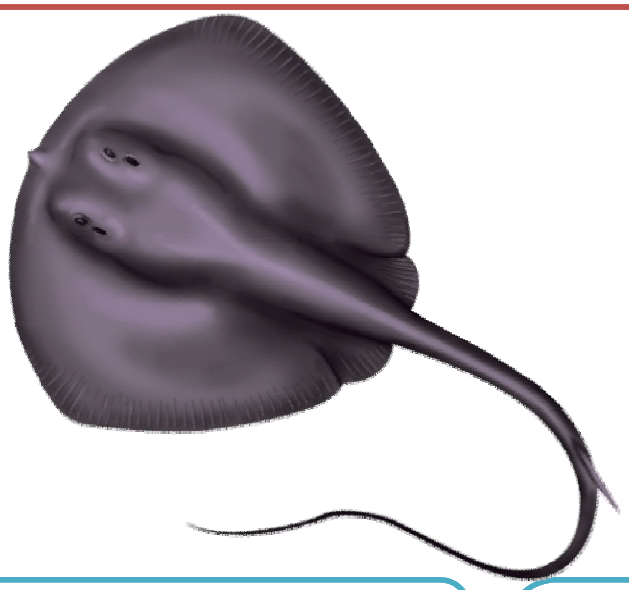
Pteroplatytrygon violacea **Pastinaca**

ORDEN
Myliobatiformes

NOMBRE FAO
Pelagic stingray

FAMILIA
Dasyatidae

CÓDIGO ASFIS
PLS



Distribución en Chile	Arica a Caldera
Hábitat	Epipelágico–Oceánico
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Preocupación menor (LC)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	160 cm
Talla de nacimiento	14,3 – 24,1 cm
Talla de madurez sexual	35 – 40 cm (Machos) 40 – 50 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía uterina

INFORMACIÓN DE CAPTURA

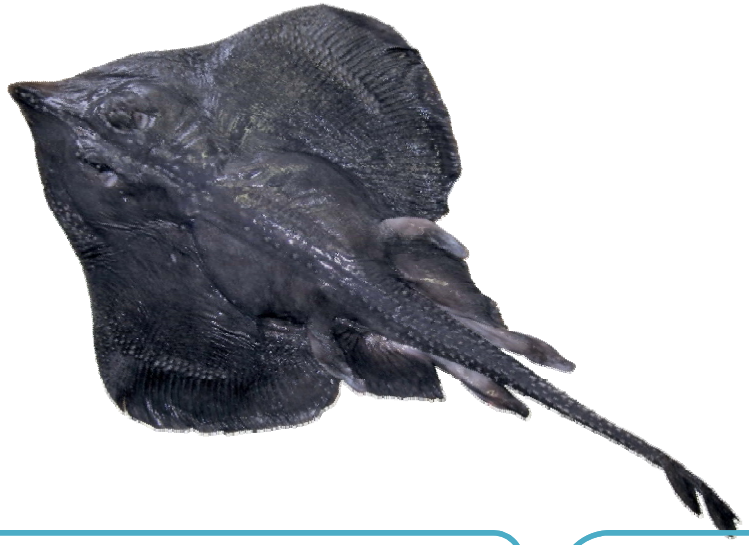
Talla promedio	104 cm (97 – 115 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS (n= 5)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
40	20	40

Rajella sadowsky **Raya morada**

ORDEN	NOMBRE FAO
Rajiformes	Brazilian skate
FAMILIA	**CÓDIGO ASFIS**
Rajidae	BXW



Distribución en Chile	Arica a Valdivia
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Transzonal (Chile–Brasil)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	75 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) Sin información (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	64,8 cm (61,5 – 70 cm)
Proporción sexual	1 : 0,5

Proporción de EMS (n= 3)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
67	0	33

Schroederichthys bivius Pintarroja del sur

ORDEN
Carcharíniformes

NOMBRE FAO
Narrowmouthed catshark

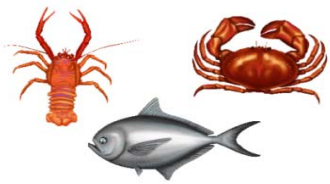
FAMILIA
Scyliorhinidae

CÓDIGO ASFIS
SHV



Distribución en Chile	Valparaíso a Magallanes
Hábitat	Bentónico de la plataforma continental
Endemismo	Regional (Chile–Argentina)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	80 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	53 cm (Machos) 40 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía simple

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	57,54 cm (30,7 – 74 cm)
Proporción sexual	1 : 0,1

Proporción de EMS (n= 87)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
43	56	1

Schroederichthys chilensis **Pintarroja común**

ORDEN
Carcharinifórmes

NOMBRE FAO
Redspotted catshark

FAMILIA
Scyliorhinidae

CÓDIGO ASFIS
SHY



Distribución en Chile	Arica a Chiloé
Hábitat	Submareal
Endemismo	Regional (Perú–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	62 cm
Talla de nacimiento	14 cm
Talla de madurez sexual	52 – 54 cm (Machos) 42 – 46 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía simple

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	52,8 cm (45 – 56 cm)
Proporción sexual	1 : 2,5

Proporción de EMS (n= 6)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
33	50	17

Squalus acanthias — Tollo de cachos

ORDEN
Squaliformes

NOMBRE FAO
Picked dogfish

FAMILIA
Squalidae

CÓDIGO ASFIS
DGS



Distribución en Chile	Arica a Magallanes
Hábitat	Mesopelágico
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Vulnerable (VU A2bs+3bd+4bd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	160 cm
Talla de nacimiento	20 – 30 cm
Talla de madurez sexual	60 cm (Machos) 76 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

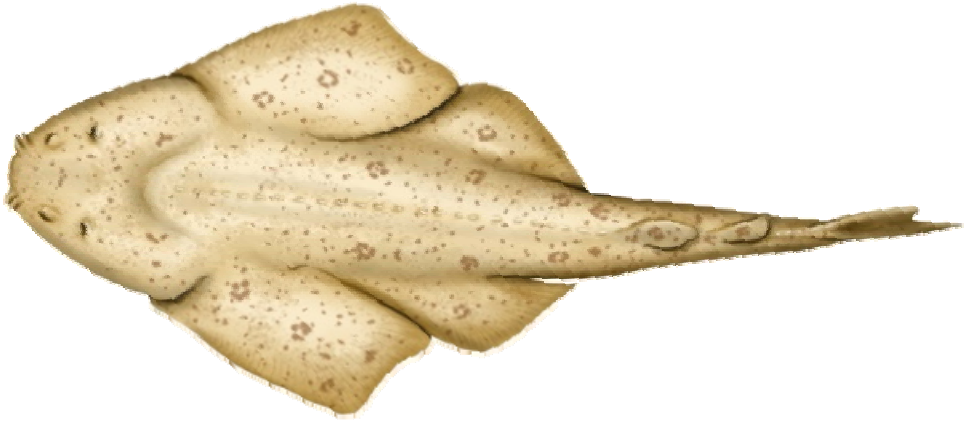
Talla promedio	73 cm (47 – 117 cm)
Proporción sexual	1 : 0,7

Proporción de EMS (n= 23)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
22	74	4

Squatina armata — Angelote

ORDEN	**NOMBRE FAO**
Squatiniformes	Chilean angel−shark
FAMILIA	**CÓDIGO ASFIS**
Squatinidae	SUC



Distribución en Chile	Arica a Valparaíso
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Transzonal (Ecuador−Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	155 cm
Talla de nacimiento	21 – 26 cm
Talla de madurez sexual	75 cm (Machos) 86 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	52,34 cm (24 – 79cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
S/I	S/I	S/I

Sympterygia brevicaudata — Raya costera del norte

ORDEN	**NOMBRE FAO**
Rajiformes	Shorttail Fanskate
FAMILIA	**CÓDIGO ASFIS**
Arhynchobatidae	BXB



Distribución en Chile	Arica a Concepción
Hábitat	Submareal
Endemismo	Regional (Perú–Chile)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	38 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	Sin información (Machos) 26,2 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	41,34 cm (40 – 43 cm)
Proporción sexual	1 : 0,3

Proporción de EMS

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
S/I	S/I	S/I

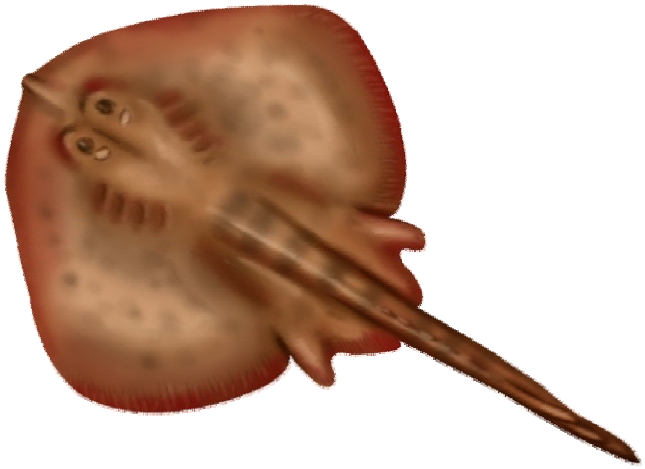
Sympterygia lima — Raya costera

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Filetail fanskate

FAMILIA
Arhynchobatidae

CÓDIGO ASFIS
BXL



Distribución en Chile	Arica a Valdivia
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Endémico
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	62 cm
Talla de nacimiento	6 cm
Talla de madurez sexual	45 cm (Machos) 50,5 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	39,15 cm (31,8 – 49 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS (n= 4)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
100	0	0

Zameus squamulosus — Gata terciopelo

ORDEN
Squaliformes

NOMBRE FAO
Velvet dogfish

FAMILIA
Somniosidae

CÓDIGO ASFIS
SSQ



Distribución en Chile	Concepción a Valdivia
Hábitat	Bentónico del talud continental inferior
Endemismo	Transzonal (Mundial)
Estado de conservación	Información insuficiente (DD)

Tipo de alimentación

Sin información

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	69 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	49 cm (Machos) 59 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Viviparía aplacentaria con saco de vitelo

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	75 cm (62 – 82 cm)
Proporción sexual	Sin información

Proporción de EMS (n= 7)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
60	40	0

Zearaja chilensis — Raya volantín

ORDEN
Rajiformes

NOMBRE FAO
Yellownose skate

FAMILIA
Rajidae

CÓDIGO ASFIS
ZRC



Distribución en Chile	Coquimbo a Magallanes
Hábitat	Bentónico del talud continental superior
Endemismo	Transzonal (Chile–Uruguay)
Estado de conservación	Vulnerable (VU A4bd)

Tipo de alimentación



INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Talla máxima	216 cm
Talla de nacimiento	Sin información
Talla de madurez sexual	86 cm (Machos) 106 cm (Hembras)
Tipo de reproducción	Oviparía

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Talla promedio	78,33 cm (42,6 – 126 cm)
Proporción sexual	1 : 0,7

Proporción de EMS (n= 208)

Inmaduro (%)	Juvenil (%)	Maduro (%)
68	21	11

VI. PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD / AUTORES POR OBJETIVO

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD / AUTORES POR OBJETIVO

Análisis de la información existente, que servirá de base para el desarrollo del proyecto a lo largo del país, con énfasis en las pesquerías artesanales y artes de pesca que interactúan con alguna especie de condrictio.

DIVERSIDAD	Carlos Bustamante / Carolina Vargas / Julio Lamilla
PESQUERÍAS	Carlos Bustamante / Julio Lamilla
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TIBURONES	M. Angélica Alarcón / Carlos Bustamante / Romina Saldivia
DIAGNÓSTICO	Sebastián López / Roberto Meléndez

Evaluar y cuantificar el descarte en las pesquerías artesanales (identificadas) que causan impacto en las poblaciones de tiburones.

SISTEMA NACIONAL DE OBSERVACIÓN	Carlos Bustamante / Julio Lamilla / Rubén Roa
Régimen operacional por pesquería	Julio Lamilla
Pesquería artesanal demersal (PAD)	Hernán Flóres / Carlos Bustamante
Pesquería artesanal de Marrajo (*Isurus oxyrhinchus*)	Nataniela Prat / Carlos Bustamante
Pesquería artesanal de arrastre de crustáceos demersales	Enzo Acuña
Pesquería artesanal de enmalle pelágico.	Gustavo Aedo / Francisco Concha
Pesquería artesanal de Bacalao de profundidad	Oscar Gallo / Carlos Bustamante
Pesquería artesanal redera costera (PARC)	Sebastián López / Roberto Meléndez
MODELOS DE CAPTURA Y ESTIMACIÓN DEL DESCARTE	Rubén Roa

Determinar la composición de la captura en las pesquerías artesanales identificadas, con un análisis de especies según su grado de vulnerabilidad a la presión por pesca y caracterizar el esfuerzo pesquero (CPUE estandarizada) desarrollado por las flotas que operan en dichas pesquerías.

ESTANDARIZACIÓN DEL ESFUERZO PESQUERO	Rubén Roa
EVALUACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR PESQUERÍA	Julio Lamilla
Pesquería artesanal demersal (PAD)	Hernán Flóres / Carlos Bustamante
Pesquería artesanal de Marrajo (*Isurus oxyrhinchus*)	Nataniela Prat / Carlos Bustamante
Pesquería artesanal de arrastre de crustáceos demersales	Enzo Acuña
Pesquería artesanal de enmalle pelágico.	Francisco Concha / Gustavo Aedo
Pesquería artesanal de Bacalao de profundidad	Oscar Gallo / Carlos Bustamante
Pesquería artesanal redera costera (PARC)	Sebastián López / Roberto Meléndez
EVALUACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR ESPECIE	Carlos Bustamante / Carolina Vargas / Enzo Acuña

VII. TALLER DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS

TALLER DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS

El taller de difusión del proyecto FIP 2008-60 “Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales”. El taller se realizó en el auditorio de la Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales de la Universidad de Valparaíso y contó con la presencia del Sr. Decano de la Facultad, Dr. Ricardo Bravo M., el director de la carera de Biología Marina, Sr. Pablo Muñoz, académicos y estudiantes. Junto con representantes de la Subsecretaría de Pesca. El evento se desarrollo el 10 de septiembre de 2010.

La bienvenida, a cargo del Sr. Decano de la Facultad incluyó palabras sobre la importancia que ha adquirido el estudio de los condrictios en nuestro país y las nuevas iniciativas apoyadas por el ambiente académico. Las exposiciones fueron realizadas por los profesores Francisco Concha T., académico de la Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales de la Universidad de Valparaíso, Julio Lamilla G., Investigador Principal del proyecto y académico de la Universidad Austral de Chile, Sebastián López K., académico de la Universidad Andrés Bello y Enzo Acuña, Académico de la Universidad Católica del Norte.

Las presentaciones fueron las siguientes:

10:00 – 10:10	**Bienvenida**	*Ricardo Bravo*
10:10 – 10:40	**Programa de Conservación de Tiburones** Presentación del PCT, objetivos, actividades realizadas y proyección.	*Francisco Concha*
10:40 – 11:00	**Presentación del proyecto** Introducción, objetivos y lista de especies reportadas, comunes y con interacción pesquera.	*Julio Lamilla*
11:00 – 11:30	**Sistema Nacional de Observación** Diseño general de muestreo.	*Sebastián López*

11:30 – 11:50	**Caracterización de la captura y descarte** Composición específica de la captura de peces cartilaginosos en las seis pesquerías analizadas.	*Francisco Concha*
11:50 – 12:10	**Café**	
12:10 – 12:30	**Estimación del descarte** Modelos estadísticos de estimación del descarte.	*Rubén Roa*
12:30 – 12:45	**Estado de conservación de condrictios chilenos**	*Enzo Acuña*
12:45 – 13:00	**Integración de resultados** Discusión de resultados y ranking de pesquerías. Conclusiones y cierre del taller.	*Julio Lamilla*

El Programa de Conservación de Tiburones causó buena impresión entre los presentes. Los representantes de la Subsecretaría de Pesca se mostraron particularmente motivados con las líneas de acción del Programa. La campaña de marcaje tuvo gran aceptación del público y generó muy buena impresión e interés de todos los presentes. Se sugiere continuar con las etapas establecidas en el Programa y buscar fuentes de financiamiento para poder llevar a cabo las actividades en forma regular.

La Presentación del Proyecto, permitió exponer el contexto de la creación del actual Proyecto. Las circunstancias nacionales e internacionales que influyeron en la generación de una línea de investigación constante en el tiempo como lo es el estudio de la biología de los condrictios afectados por diversas pesquerías a lo largo del país.

Se hizo énfasis en la importancia de obtener información más completa sobre las capturas y no solamente sobre el desembarque. La caracterización del bycatch de condrictios en las pesquerías de Chile será la base para determinar los puntos críticos en las estrategias tendientes a dirigir la conservación y el uso sustentable de los tiburones en Chile.

Se entregó un detalle completo del estado de conservación de todas las especies de condrictios, cuya distribución incluye aguas chilenas. El principal problema expuesto es que un alto número especies de condrictios están en la categoría correspondiente a “sin información suficiente”, por lo que es necesario dar importancia a la generación de publicaciones científicas y a la generación de nuevas instancias de investigación que incluyan a especies que no representen necesariamente un recurso de interés comercial.

Finalmente, con los resultados entregados, que incluyen el número de individuos por especie que son capturados en forma incidental o dirigida, se puede tener una mejor idea de qué pesquerías y qué especies son las más afectadas. La conclusión final, desprendida de los resultados, discusión del tema, opiniones de los presentes y observaciones de los profesionales de la Subsecretaría de Pesca, es que la línea de investigación a seguir debe estar relacionada con las posibles medidas tendientes a disminuir los niveles de bycatch en las pesquerías estudiadas, especialmente en las que presentan mayores niveles de interacción con condrictios como parte de la fauna incidental y que son parte del descarte.

Se deben crear nuevas instancias de proyectos tendientes a evaluar diferentes medidas de mitigación del descarte, experiencia que ya ha resultado muy exitosa en países que dedicaron esfuerzos al estudio de este problema con anterioridad a la implementación de los proyectos que se han desarrollado en Chile.


10 de septiembre de 2010
Auditorio Dr. Héctor Etcheverry Daza
Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Naturales
Universidad de Valparaíso
Reñaca, Viña del Mar
GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA
Programación
10:00 Bienvenida
10:10 Presentación e introducción
10:40 Sistema Nacional de Observación de Tiburones
11:00 Caracterización de la captura y descarte
11:50 Estimación del descarte
12:10 Estado de conservación de condrictios chilenos
12:30 Programa de Conservación de Tiburones
12:45 Integración y discusión de resultados
13:00 Cierre del taller
TALLER
Estimación del descarte de condrictios en pesquerías artesanales
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO DEL FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA
Participan:
Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza
UNIVERSIDAD DE VALPARAISO CHILE
UNIVERSIDAD ANDRES BELLO
PROGRAMA DE CONSERVACION DE TIBURONES CHILE

Como citar el presente documento:

Martínez - Ortíz J. 2010. Guía de Campo para la Identificación de los Principales Tiburones del Océano Pacífico Oriental. Proyecto APEC FWG 01/2001 T. Primera edición. Guayaquil, Ecuador. 20 pp.

Este documento sólo está disponible en idioma Español / This document is available only in Spanish.

APEC no asume la responsabilidad por cualquier error contenido en este documento / APEC does not assume responsibility for any errors contained herein.

Impresión: 2800 ejemplares.

Jefe de Proyecto: Todd Capson (United States Department of State / Office of Marine Conservation).

Coordinador: Héctor Guzmán (Smithsonian Tropical Research Institute).

Comité Guía Regional: Carlos Bustamante, José Carvajal, Leonardo Castillo, Francisco Concha, Héctor Guzmán, Jimmy Martínez-Ortíz, Andrés Navia y Miguel Romero.

Preparado y editado por:
Jimmy Martínez-Ortíz
Subsecretaría de Recursos Pesqueros - Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
Avenida 4 entre calle 12 y 13, Edificio Pinoargotty • POBOX: 13-05-183 Manta - Manabí - Ecuador - América del Sur
PBX: (593-5) 2611410 • Email: jimmy.martinez@pesca.gov.ec / jimmy.martinez59@gmail.com
Website: www.subpesca.gov.ec

Producido por:
Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Secretariat
35 Heng Mui Keng Terrace, Singapore 119616
Tel:(65) 6891 9600 • Fax: (65) 6891 9690
Email: info@apec.org • Website: www.apec.org
© (2009) APEC Secretariat
APEC # 209-FS-03.1
ISBN: 978-981-08-3475-3

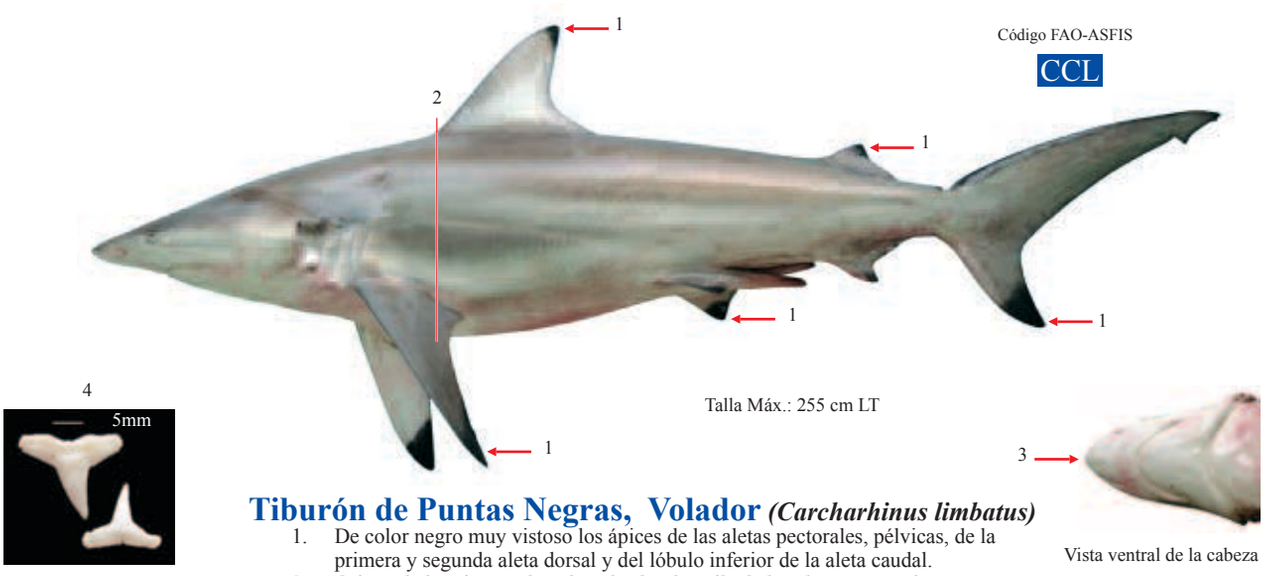
¿CÓMO USAR ESTA GUÍA?

Esta Guía práctica para la identificación de Tiburones del Océano Pacífico Oriental está dividida en seis secciones:

Tiburones Costeros
- Tiburones de la familia Carcharhinidae con cresta interdorsal
- Tiburones de la familia Carcharhinidae sin cresta interdorsal
- Martillos, Cornudas, Cachudas

Tiburones Pelágicos
Tiburones Protegidos y Raros

Adicionalmente en la contraportada se incluye un Formulario de Muestreo para Tiburones y Rayas (sugerido, a efecto de ir implementando un protocolo estándar a nivel regional de registro de información).
En el presente trabajo cada una de las 49 especies de tiburón contiene: nombre común; nombre científico; caracteres distintivos; código FAO - ASFIS para propósitos de estadísticas pesqueras; talla máxima (longitud total en centímetros); vista lateral de la especie (no a escala natural); vista ventral y/o dorsal de la cabeza; dientes (escala 5 mm).



Tiburón de Puntas Negras, Volador *(Carcharhinus limbatus)*

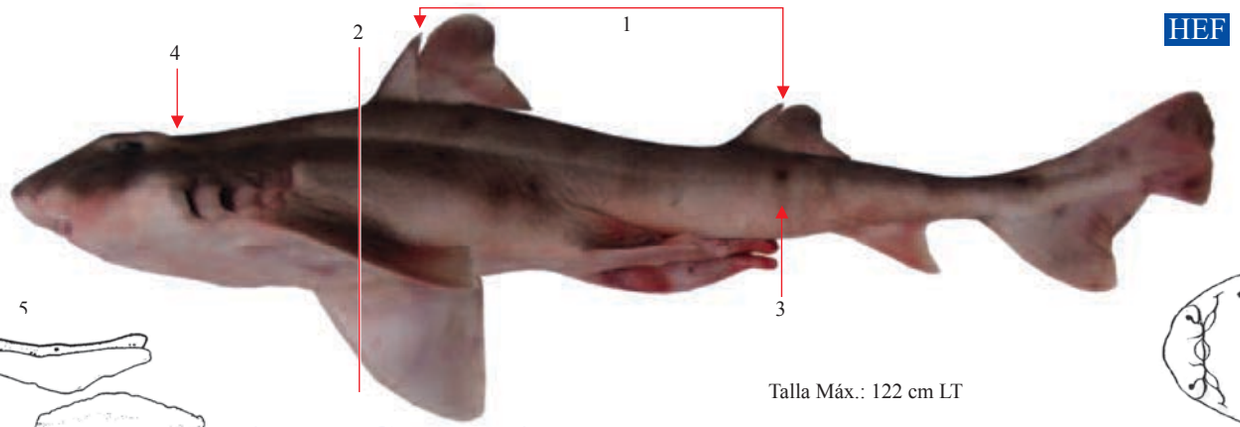
1. De color negro muy vistoso los ápices de las aletas pectorales, pélvicas, de la primera y segunda aleta dorsal y del lóbulo inferior de la aleta caudal.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre la axila de las aletas pectorales.
3. Hocico largo, estrecho y puntiagudo.
4. Dientes de las mandíbulas superior e inferior aproximadamente simétricos y de forma similar, con cúspides verticales y angostas y bordes aserrados.

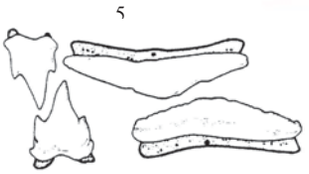
Vista ventral de la cabeza

Reservados todos sus derechos. No se podrá reproducir total ni parcialmente esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc) sin autorización previa de Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Secretariat.

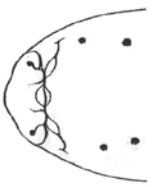
TIBURONES COSTEROS

HEF





Talla Máx.: 122 cm LT

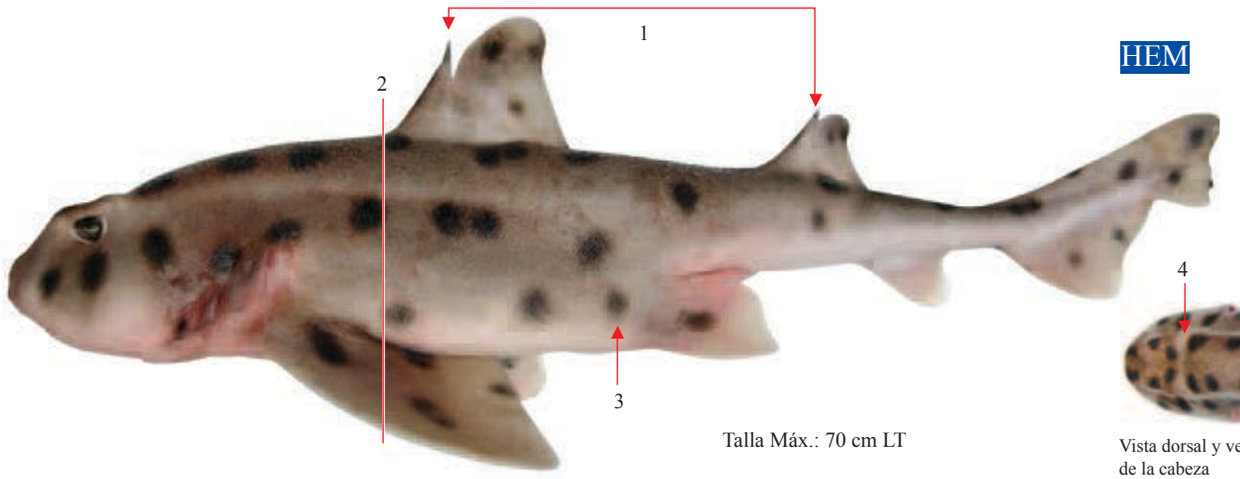


Vista ventral de la cabeza

Tiburón Gato, Torito *(Heterodontus francisci)*

1. Aletas dorsales con espinas.
2. Origen de la primera aleta dorsal situado por encima de las bases de las aletas pectorales.
3. Con pequeñas manchas circulares (menores a 1/3 del diámetro del ojo) sobre todo el cuerpo.
4. Sin franja clara entre crestas oculares.
5. Dientes molariformes en la región posterior de la boca redondeados, no muy expandidos y dotados de una cresta medial.

HEM





Talla Máx.: 70 cm LT

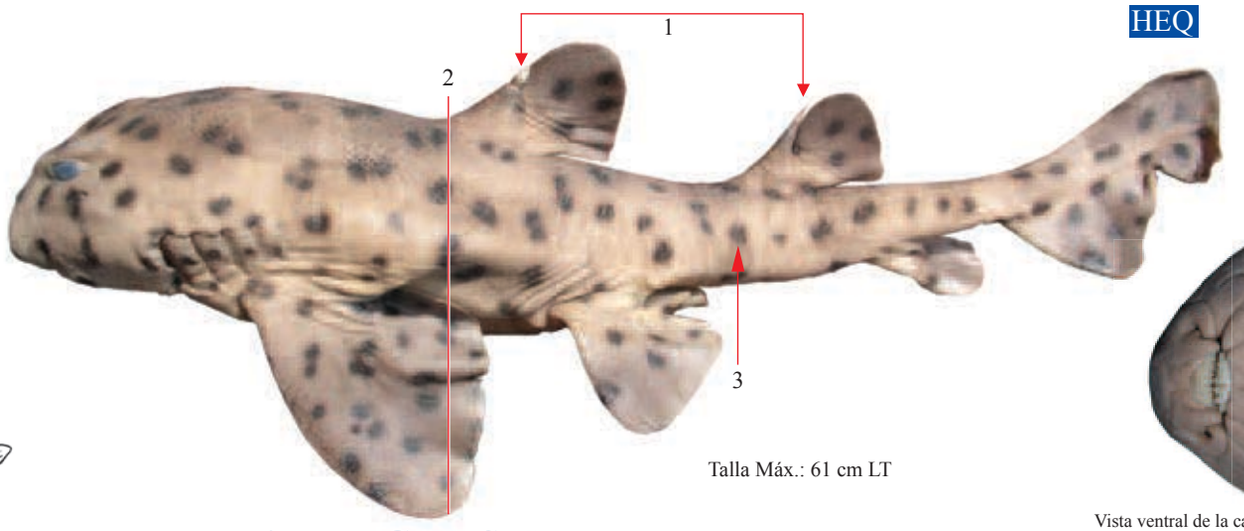
Vista dorsal y ventral de la cabeza

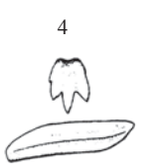
Tiburón Gato, Dormilón cornudo *(Heterodontus mexicanus)*

1. Aletas dorsales con espinas.
2. Origen de la primera aleta dorsal situado por encima de las bases de las aletas pectorales.
3. Con pequeñas manchas circulares (cerca de la mitad del diámetro del ojo) sobre todo el cuerpo.
4. Con franja clara entre crestas oculares.
5. Dientes característicos.



HEQ





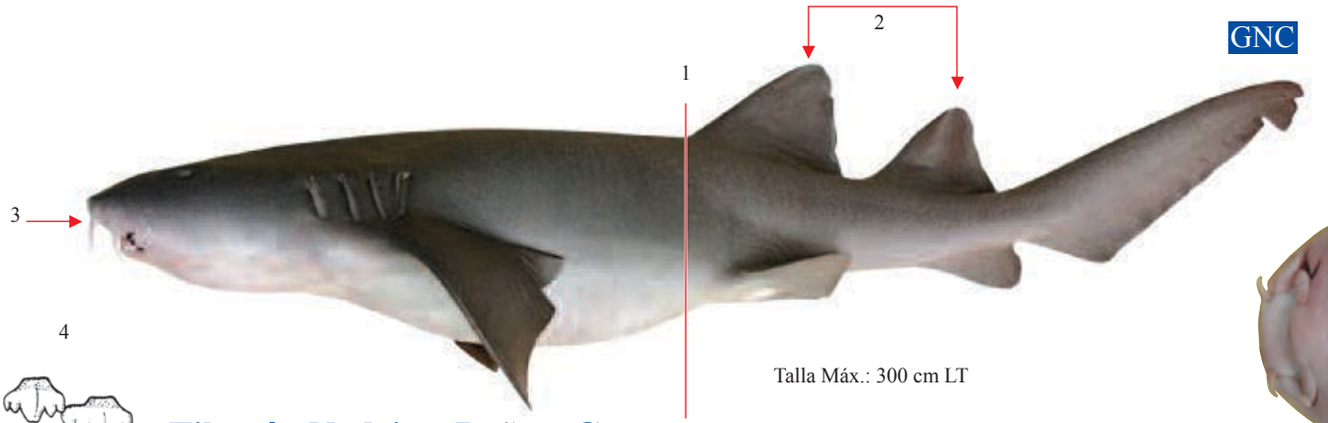
Talla Máx.: 61 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Tiburón Gato, Suño *(Heterodontus quoyi)*

1. Aletas dorsales con espinas
2. Origen de la primera aleta dorsal situado por detrás de las bases de las aletas pectorales.
3. Con grandes manchas negras (> mitad del diámetro del ojo), más pequeñas y menos definidas en los jóvenes.
4. Dientes característicos.

GNC



Talla Máx.: 300 cm LT



Vista ventral de la cabeza



Tiburón Nodriza, Bañay, Gata *(Ginglymostoma cirratum)*

1. Origen de la primera aleta dorsal sobre o ligeramente anterior a las aletas pélvicas.
2. Aletas dorsales redondeadas, la primera mucho más grande que la segunda aleta dorsal y la anal.
3. Con barbillas nasales enfrente de la boca.
4. Dientes pequeños, de cúspides primarias cortas, con cúspides accesorias laterales.

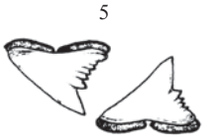
GAG



LTC ~½ MDC

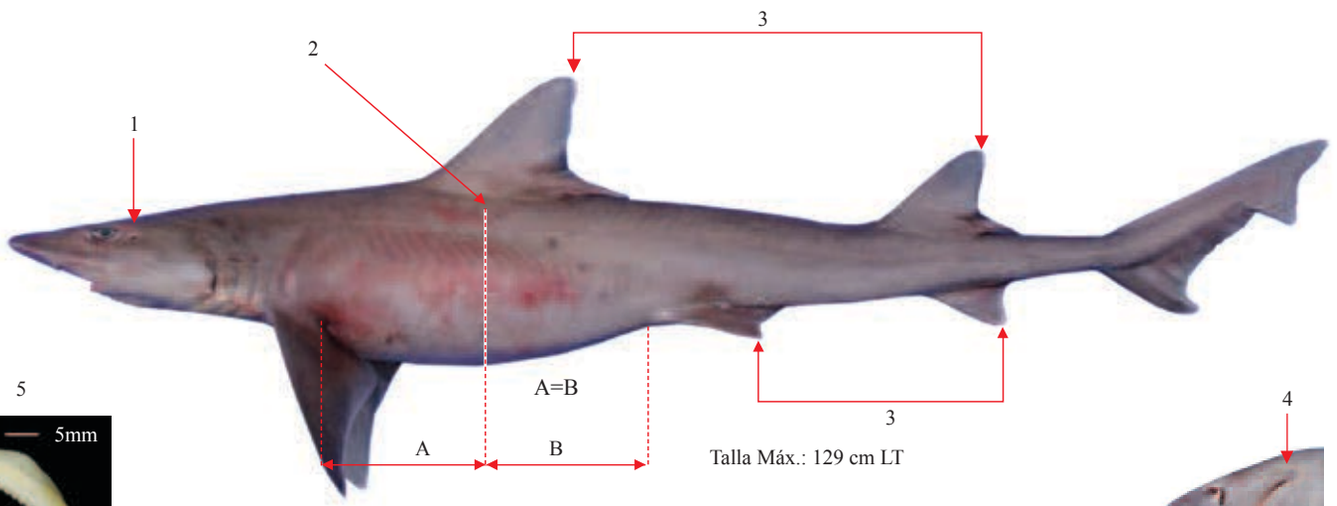
Talla Máx.: 195 cm LT

Vista ventral de la cabeza



Tiburón Sulfín, Tiburón Sopa de Aleta *(Galeorhinus galeus)*

1. Cuerpo esbelto con una nariz larga.
2. Ojos horizontalmente ovales en posición lateral.
3. Segunda aleta dorsal mucho más pequeña que la primera y tan grande como la anal.
4. Lóbulo terminal de la aleta caudal (LTC) aproximadamente la mitad del margen dorsal de la aleta caudal (MDC).
5. Dientes como cuchillas.



Talla Máx.: 129 cm LT

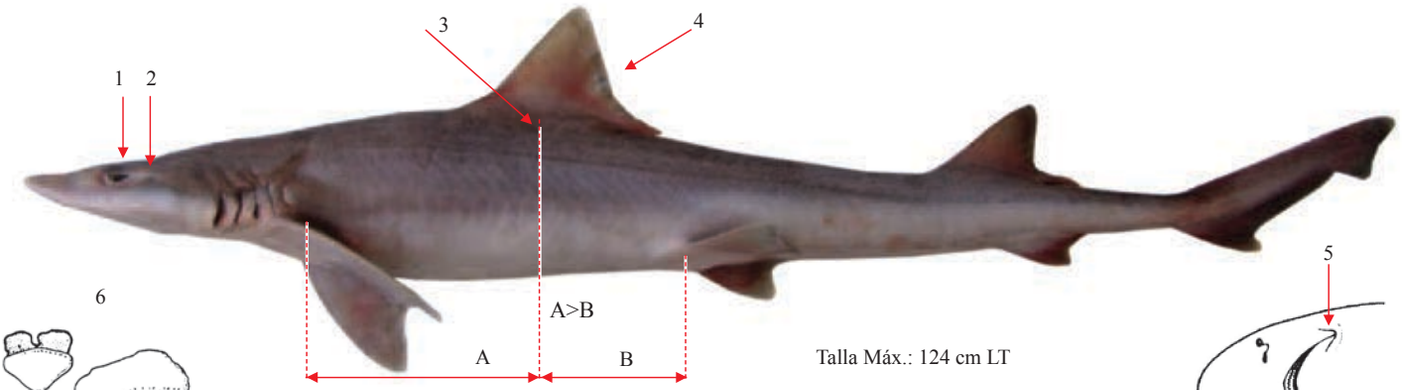


Vista ventral de la cabeza

Tiburón Mamón *(Mustelus albipinnis)*

1. Notables orificios detrás de los ojos (espiráculos).
2. Punto medio de la base de la primera aleta dorsal a la misma distancia del origen de las aletas pélvicas y de la axila de las aletas pectorales.
3. Color blanco en las puntas y márgenes posteriores de las aletas dorsales, pectorales, anal y caudal, que contrasta con una coloración oscura del cuerpo.
4. Surcos labiales superiores de la boca más largos que los inferiores.
5. Dientes con cúspide baja, redonda y notoriamente asimétrica.

CTN



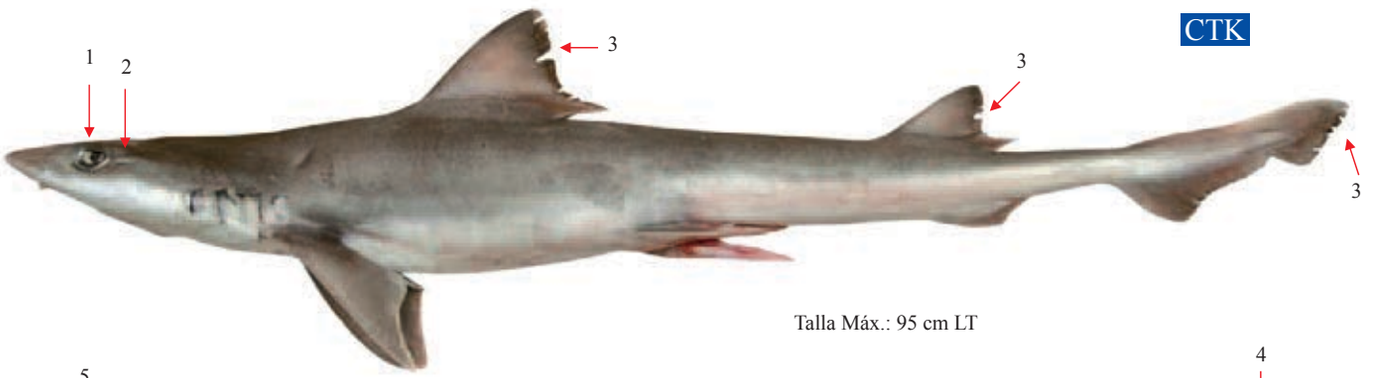
Talla Máx.: 124 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Tiburón Mamón *(Mustelus californicus)*

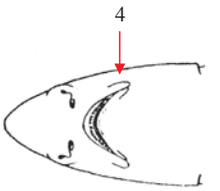
1. Ojos ovalados.
2. Notables orificios detrás de los ojos (espiráculos).
3. Punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca del origen de las aletas pélvicas que del de la axila de las aletas pectorales.
4. Margen posterior de la primera aleta dorsal no es recto ni vertical.
5. Surcos labiales superiores e inferiores de la boca casi de la misma longitud.
6. Dientes pequeños y sin cúspide (molariformes).

CTK



Talla Máx.: 95 cm LT



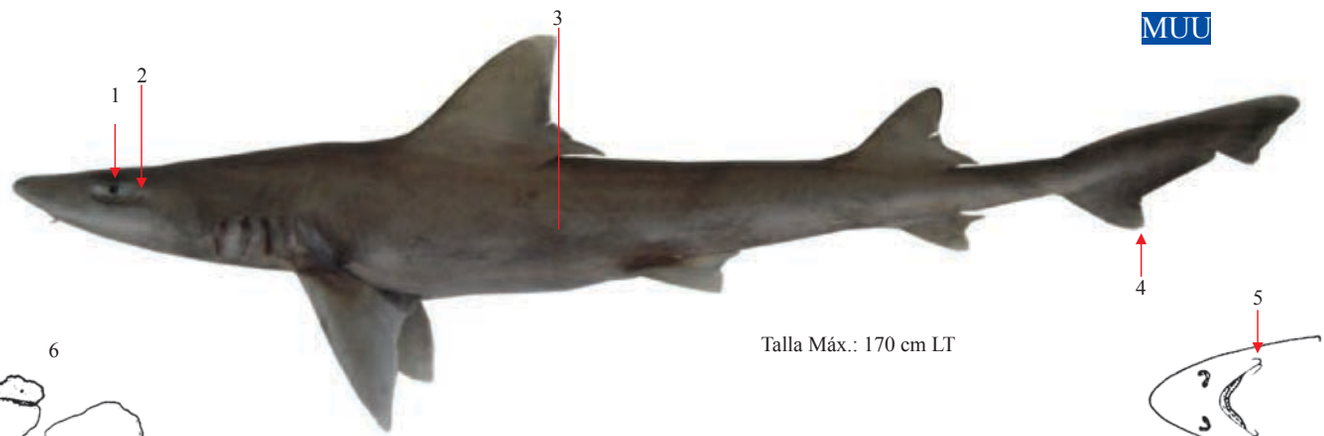


Vista ventral de la cabeza

Cazón de Leche, Mamón *(Mustelus henlei)*

1. Ojos ovalados.
2. Notables orificios (espiráculos) detrás de los ojos.
3. Márgenes posteriores de las aletas dorsales, y ocasionalmente, de la anal y caudal delgados y deshilachados, aparentando una banda oscura.
4. Surcos labiales superiores más largos que los inferiores.
5. Dientes asimétricos, con cúspides bien formadas y agudas.

MUU



Talla Máx.: 170 cm LT

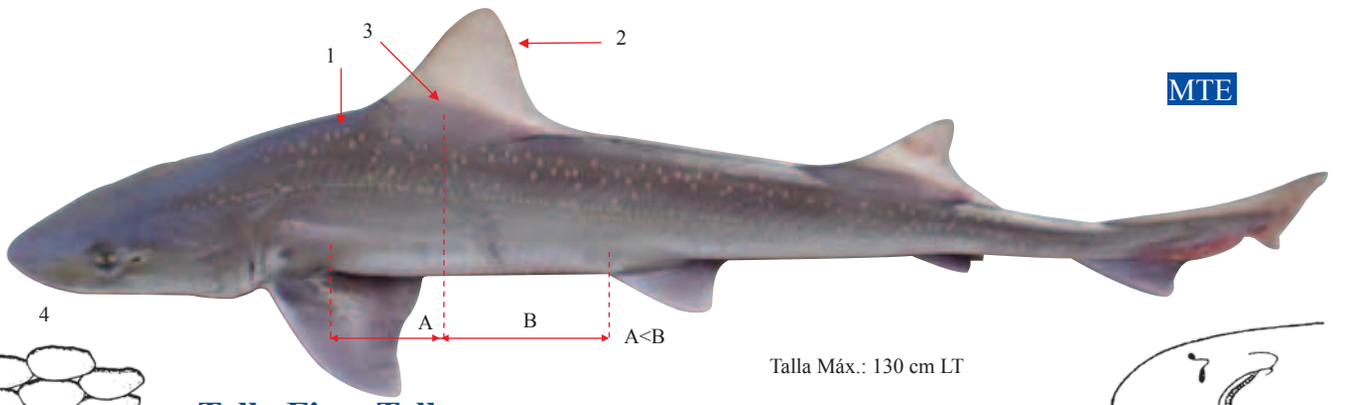


Vista ventral de la cabeza

Tollo Vieja, Tiburón Mamona *(Mustelus lunulatus)*

1. Ojos ovalados.
2. Notables orificios detrás de los ojos (espiráculos).
3. Primera aleta dorsal falciforme, su margen posterior vertical desde el ápice hasta el punto de inserción.
4. Lóbulo ventral de la aleta caudal claramente falciforme en adultos y puntiagudo.
5. Surcos labiales superiores más cortos que los inferiores.
6. Dientes molariformes y asimétricos, con una cúspide primaria reducida a una punta baja y sin cúspides accesorias, excepto en ejemplares pequeños.

MTE



Talla Máx.: 130 cm LT



Vista ventral de la cabeza

Tollo Fino, Tollo *(Mustelus mento)*

1. Cuerpo rechoncho. De color gris a pardo gris, con numerosas manchas blancas en los flancos dispersas a lo largo de la línea lateral (adultos) .
2. Márgenes posteriores de las aletas dorsales denticulados, sin ceratotriquios expuestos.
3. Punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca de la axila de las aletas pectorales que del origen de las aletas pélvicas.
4. Dientes sin cúspides y ampliamente redondeados.

MUW



Talla Máx.: 87 cm LT

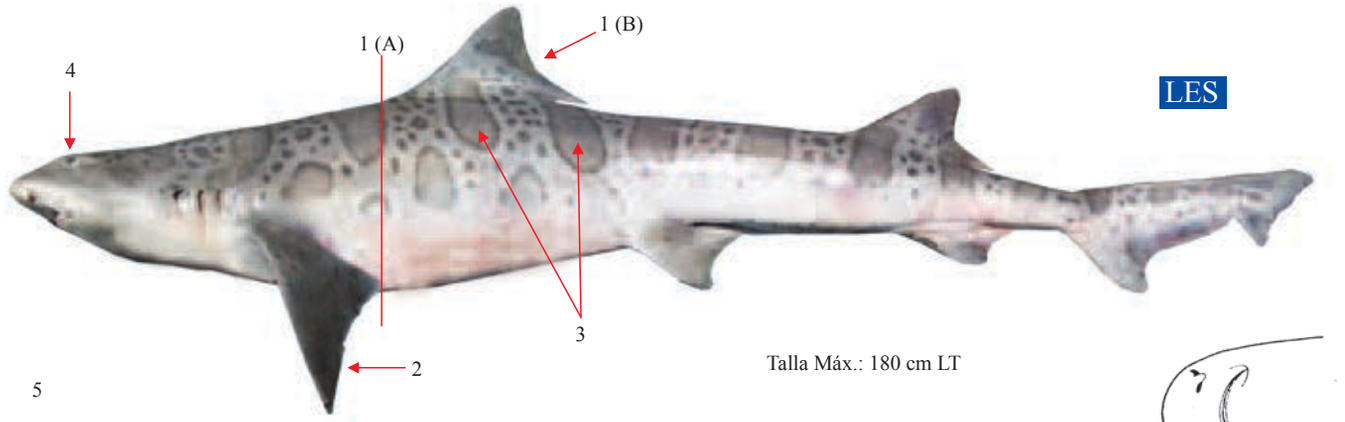


Vista ventral de la cabeza

Tollo Común, Tollo *(Mustelus whitneyi)*

1. Cuerpo rechoncho. De color gris sin manchas en los flancos.
2. Márgenes posteriores de las aletas dorsales y caudal desnudos, con un margen oscuro muy evidente de ceratotriquios expuestos.
3. Pedúnculo caudal fuerte.
4. Dientes asimétricos, con una cúspide primaria prominente.

LES



Talla Máx.: 180 cm LT

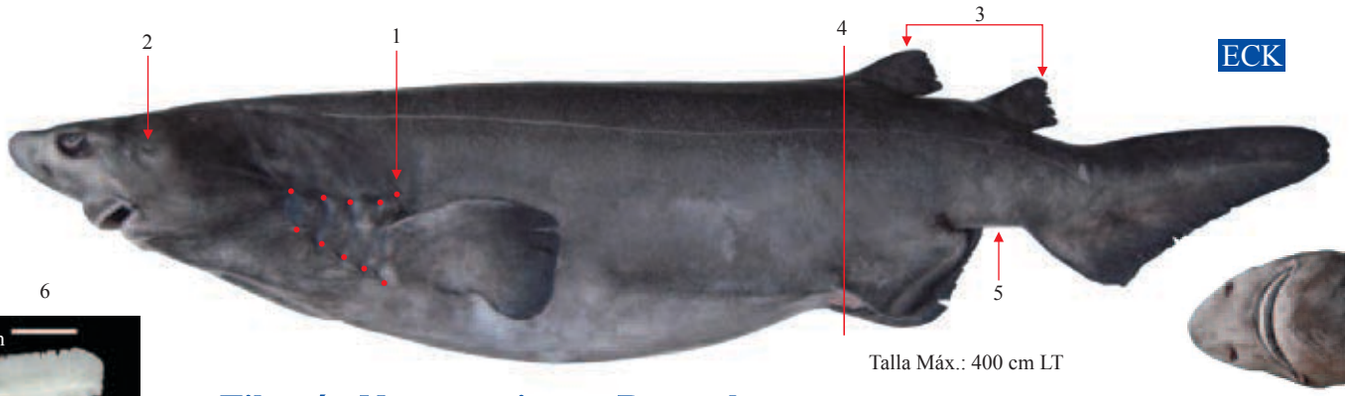


Vista ventral de la cabeza

Tiburón Leopardo *(Triakis semifasciata)*

1. Origen de la primera aleta dorsal (A) situado por encima del ápice posterior libre de las aletas pectorales y con su margen posterior oblicuo hacia atrás y abajo (B).
2. Aletas pectorales ampliamente triangulares en adultos.
3. Grandes manchas negras en forma de silla de montar a lo largo del dorso, los centros de estas manchas se vuelven claros en los adultos.
4. Ojos ovalados. 5. Casi todos los dientes con fuertes cúspides primarias y secundarias.

ECK



Talla Máx.: 400 cm LT

Vista ventral de la cabeza

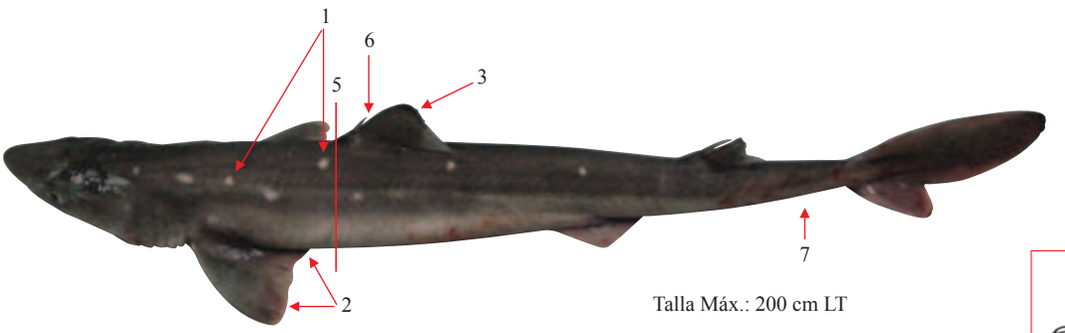
6



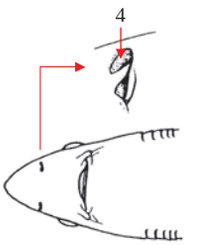
Tiburón Negro espinoso, Borracho *(Echinorhinus cookei)*

1. Aberturas branquiales del último par (quinto) notoriamente más largas que las demás.
2. Espiráculos muy pequeños.
3. Dos aletas dorsales sin espinas, ambas más pequeñas que las pélvicas.
4. La primera aleta dorsal situada por detrás del origen de las aletas pélvicas.
5. Sin aleta anal. 6. Dientes característicos.

DGS



Talla Máx.: 200 cm LT



Vista ventral de la cabeza

8



Cazón Espinoso, Tollo de cachos *(Squalus acanthias)*

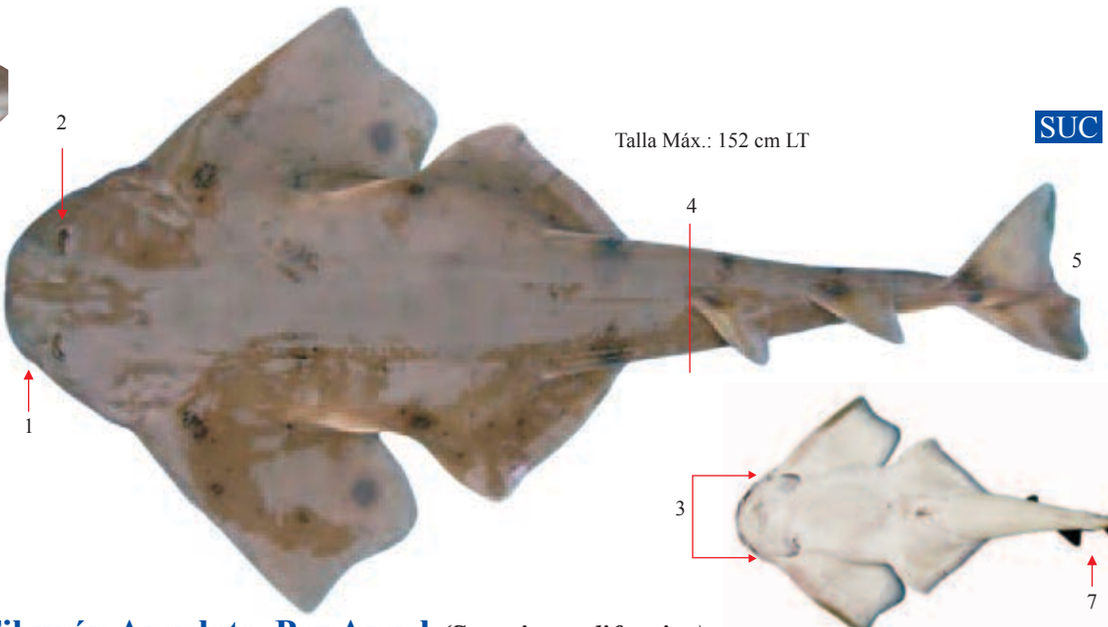
1. Los flancos generalmente con una hilera irregular de pequeñas manchas blancas.
2. Aletas pectorales con márgenes posteriores cóncavos y claros (adultos) y ápices posteriores estrechamente redondeados.
3. Márgenes y ápices de la aleta dorsal oscuros en los adultos.
4. Sin barbillón central en las solapas nasales anteriores.
5. Origen de la primera aleta dorsal detrás o a veces sobre los ápices posteriores libres de las aletas pectorales.
6. Primera espina dorsal fina y muy corta. 7. Sin aleta anal. 8. Dientes característicos.

6



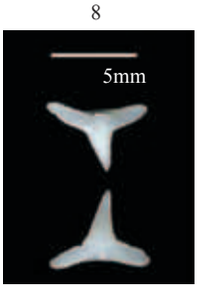
SUC

Talla Máx.: 152 cm LT



Vista ventral

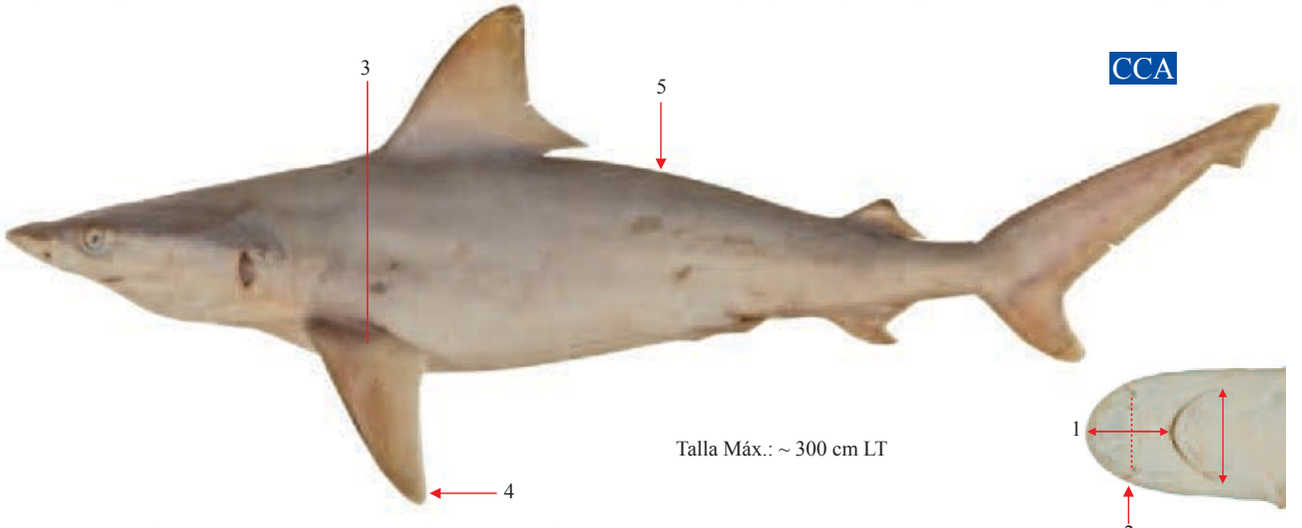
8



Tiburón Angelote, Pez Angel *(Squatina californica)*

1. Ojos en la parte alta de la cabeza. Cuerpo aplanado (dorso ventralmente).
2. Espiráculos (orificios) grandes detrás de los ojos.
3. Las aletas pectorales separadas de la cabeza.
4. Aletas dorsales situadas por detrás de las aletas pélvicas.
5. Aleta caudal corta, su lóbulo ventral más largo.
6. Orificios nasales situados en el extremo del hocico, cada uno con un barbillón simple de punta espatulada.
7. Sin aleta anal. 8. Dientes de ambas mandíbulas con una cúspide angosta, no aserrada.

TIBURONES DE LA FAMILIA Carcharhinidae CON CRESTA INTERDORSAL



CCA

Talla Máx.: ~ 300 cm LT

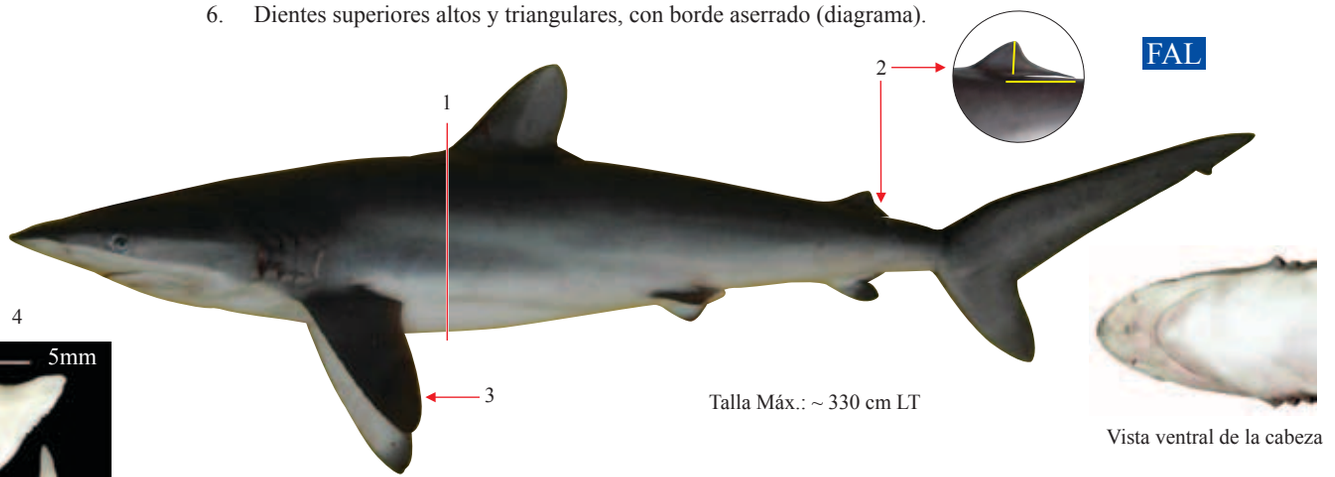
Vista ventral de la cabeza

6



Tiburón Baboso, Tiburón Colorado *(Carcharhinus altimus)*

1. Hocico redondeado y bastante largo, su longitud aproximadamente igual o mayor que la anchura de la boca, y mayor que la distancia internarial.
2. Repliegues nasales anteriores expandidos en forma de lóbulos bajos y triangulares.
3. Primera aleta dorsal alta, su origen situado por delante o sobre las axilas de las aletas pectorales.
4. Aletas pectorales largas y no netamente falciformes.
5. Cresta interdorsal elevada.
6. Dientes superiores altos y triangulares, con borde aserrado (diagrama).



FAL

Talla Máx.: ~ 330 cm LT

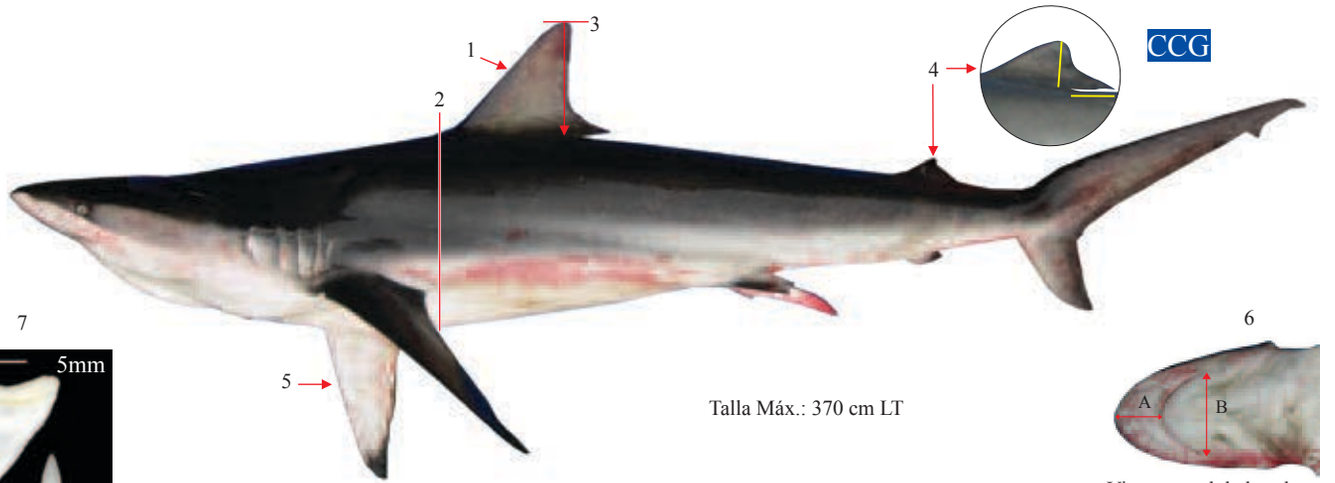
Vista ventral de la cabeza

4



Tiburón Sedoso, Mico, Toyo *(Carcharhinus falciformis)*

1. Origen de la primera aleta dorsal detrás de las aletas pectorales.
2. El margen interno de la segunda aleta dorsal es más de dos veces la altura de la aleta.
3. Aletas pectorales largas y falciformes.
4. Dientes superiores aserrados, con cúspides oblicuas.



CCG

Talla Máx.: 370 cm LT

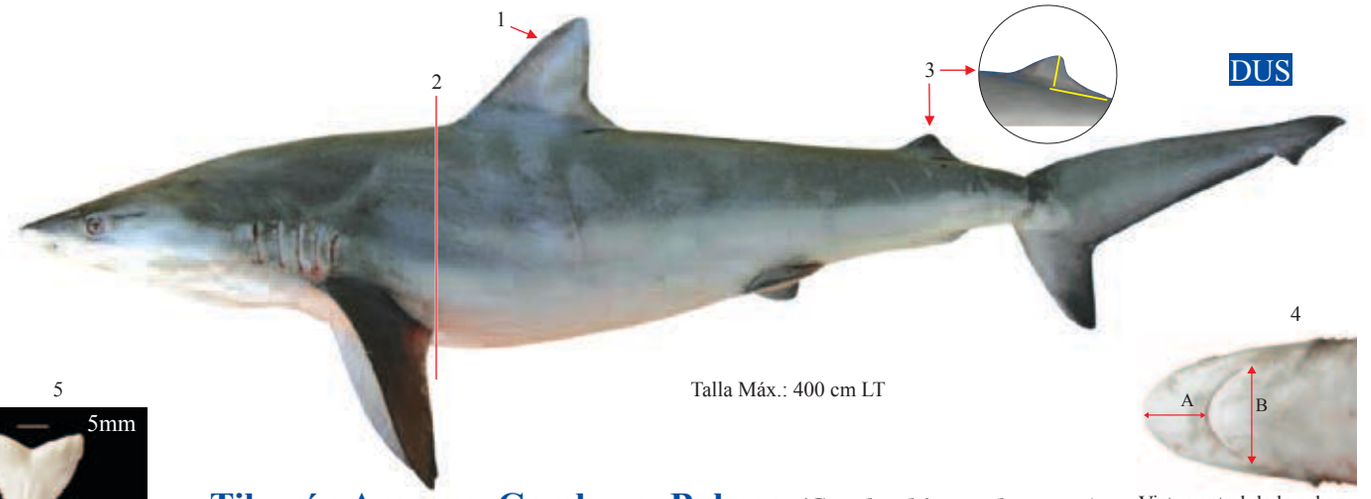
Vista ventral de la cabeza

7



Tiburón de Galápagos, Guerrero *(Carcharhinus galapagensis)*

1. Primera aleta dorsal bastante alta, casi recta anteriormente y de ápice estrechamente redondeado o puntiagudo.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre o posterior al margen interno de las aletas pectorales.
3. Altura de la primera aleta dorsal 9.1 - 12.1 % de la longitud total.
4. Segunda aleta dorsal moderadamente alta, de margen posterior cóncavo, la longitud del margen interno es de 1,3 a 1,7 veces la altura.
5. Aletas pectorales grandes, casi rectas.
6. Hocico (A) más corto que el ancho de la boca (B).
7. Dientes de la mandíbula superior anchos y triangulares, los anteriores fuertemente aserrados.



Talla Máx.: 400 cm LT

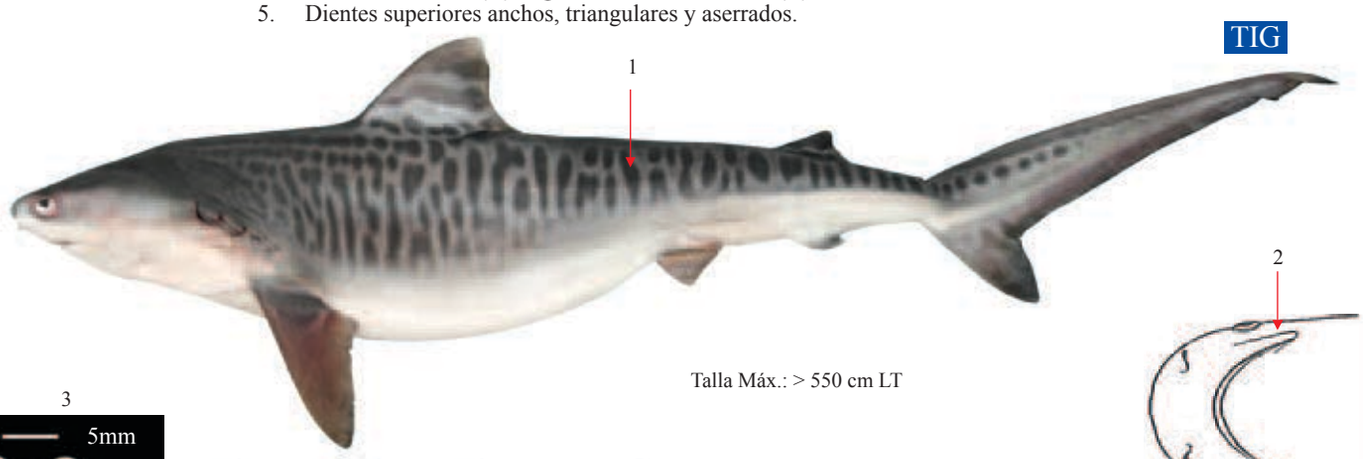
Vista ventral de la cabeza

5



Tiburón Arenero, Gambuzo, Baboso *(Carcharhinus obscurus)*

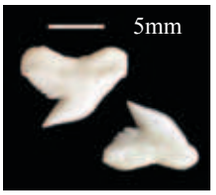
1. Primera aleta dorsal relativamente baja, de margen anterior suavemente arqueado.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre o ligeramente anterior al ápice posterior libre de las aletas pectorales.
3. Segunda aleta dorsal baja, de margen posterior casi recto, el margen interno es de 1,6 a 2,1 veces la altura de la aleta.
4. Hocico más corto (A) ó igual al ancho de la boca (B).
5. Dientes superiores anchos, triangulares y aserrados.



Talla Máx.: > 550 cm LT

Vista ventral de la cabeza

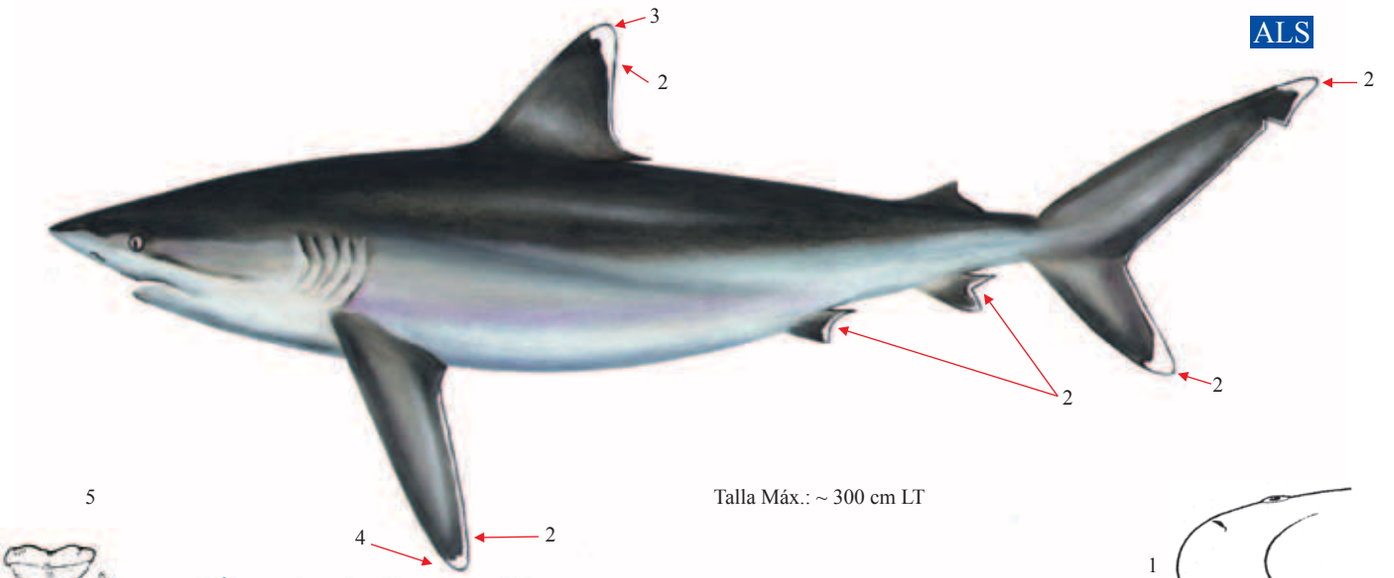
3



Tiburón Tigre, Tintorera, Gata *(Galeocerdo cuvier)*

1. Manchas verticales obscuras sobre la región dorsal.
2. Surcos labiales superiores aproximadamente tan largos como el hocico, terminando por delante de los ojos.
3. Dientes aserrados, sus bordes externos escotados y las puntas dirigidas oblicuamente hacia afuera.

TIBURONES DE LA FAMILIA Carcharhinidae SIN CRESTA INTERDORSAL



Talla Máx.: ~ 300 cm LT

5

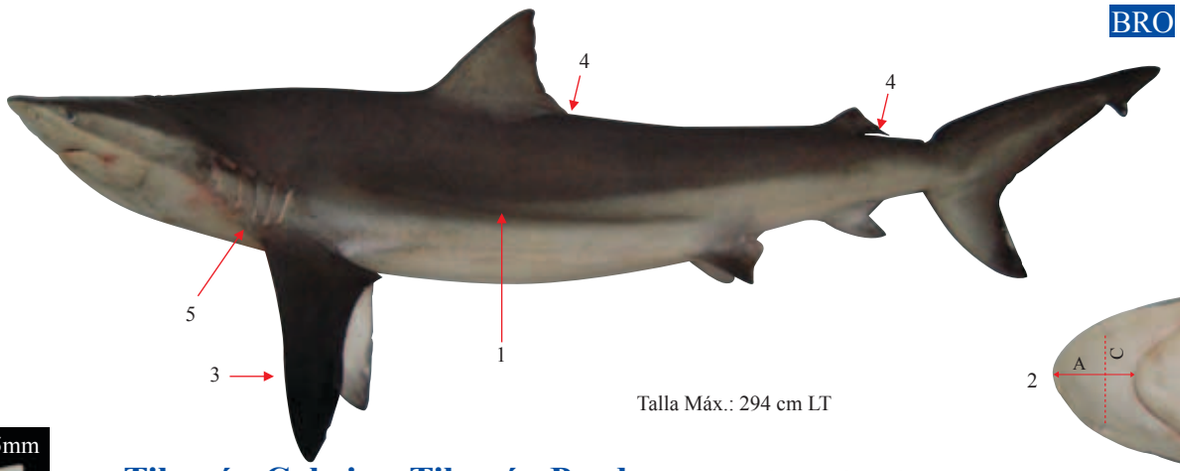


Vista ventral de la cabeza

Tiburón de Puntas Blancas *(Carcharhinus albimarginatus)*

1. Hocico moderadamente largo y ampliamente parabólico (diagrama).
2. Todas las aletas con ápices y márgenes posteriores blancos y vistosos.
3. La primera aleta dorsal con el ápice estrechamente redondeado o terminado en punta.
4. Aletas pectorales con ápices estrechos.
5. Dientes de bordes aserrados, los superiores anchos, triangulares y verticales en la parte anterior de la mandíbula (diagrama).

BRO



Talla Máx.: 294 cm LT

Vista ventral de la cabeza

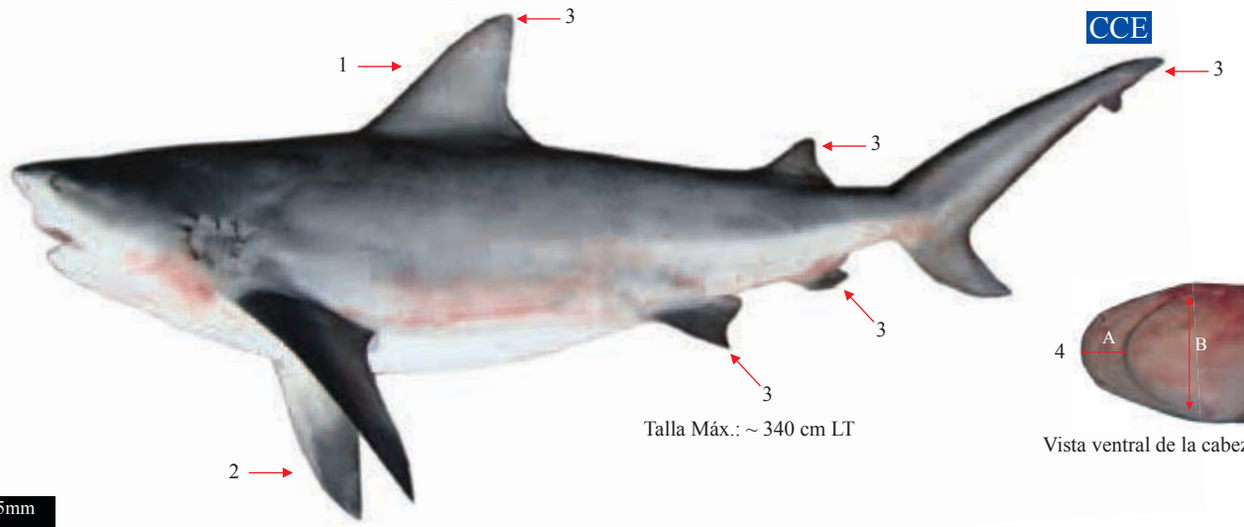
6



Tiburón Cobrizo, Tiburón Pardo *(Carcharhinus brachyurus)*

1. Banda blanca bastante prominente en los flancos.
2. Hocico redondeado, su longitud (A) igual o menor que la anchura de la boca (B), pero mayor que la distancia internarial (C).
3. Aletas pectorales largas.
4. Aletas dorsales pequeñas, con ápices posteriores cortos.
5. Aberturas branquiales relativamente cortas.
6. Dientes superiores con cúspides estrechas y curvadas.

CCE



Talla Máx.: ~ 340 cm LT

Vista ventral de la cabeza

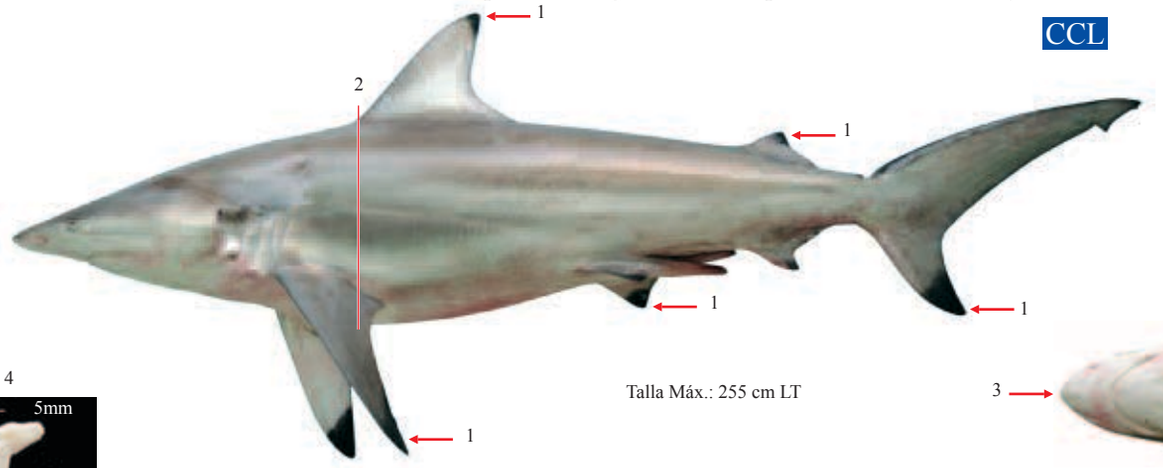
5



Tiburón Toro, Tiburón come perro *(Carcharhinus leucas)*

1. La primera aleta dorsal ancha y triangular (< 3,2 x altura de la segunda aleta dorsal), ambas con ápices posteriores cortos.
2. Aletas pectorales grandes y angulosas.
3. Ápices de las aletas oscuros pero no vistosos
4. Hocico mucho más corto (A) que el ancho de la boca (B).
5. Dientes de la mandíbula superior triangulares, de cúspides anchas, robustas y aserradas.

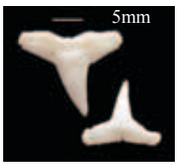
CCL



Talla Máx.: 255 cm LT

Vista ventral de la cabeza

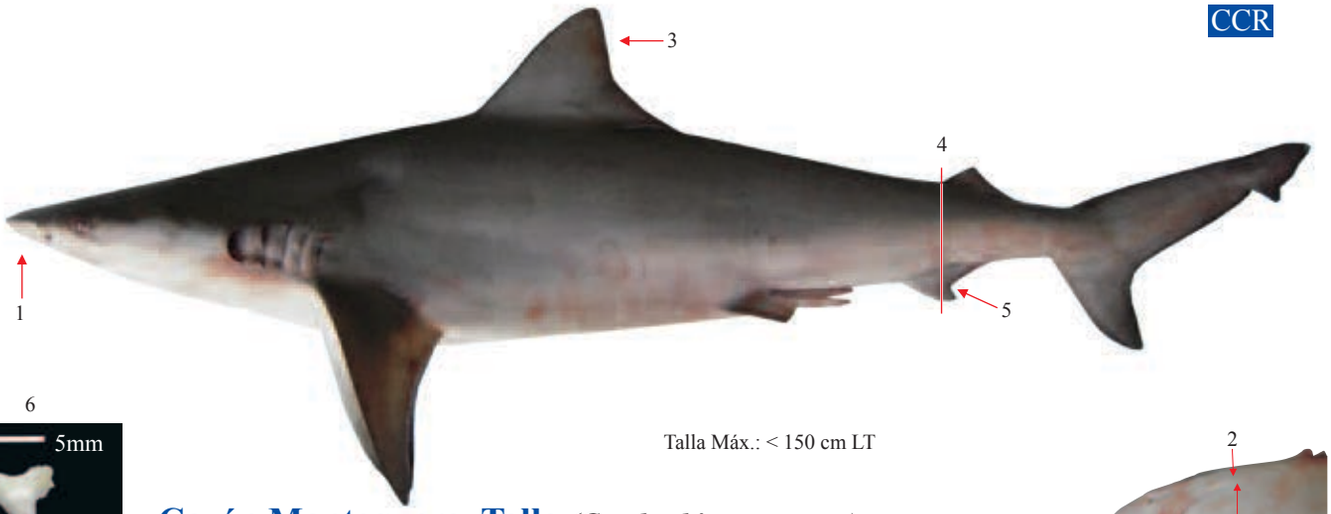
4



Tiburón de Puntas Negras, Volador *(Carcharhinus limbatus)*

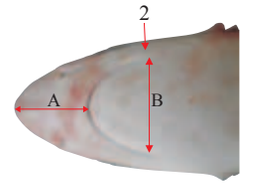
1. De color negro muy vistoso los ápices de las aletas pectorales,pélvicas, de la primera y segunda aleta dorsal y del lóbulo inferior de la aleta caudal.
2. Origen de la primera aleta dorsal sobre la axila de las aletas pectorales.
3. Hocico largo, estrecho y puntiagudo.
4. Dientes de las mandíbulas superior e inferior aproximadamente simétricos y de forma similar, con cúspides verticales y angostas y bordes aserrados.

CCR





Talla Máx.: < 150 cm LT

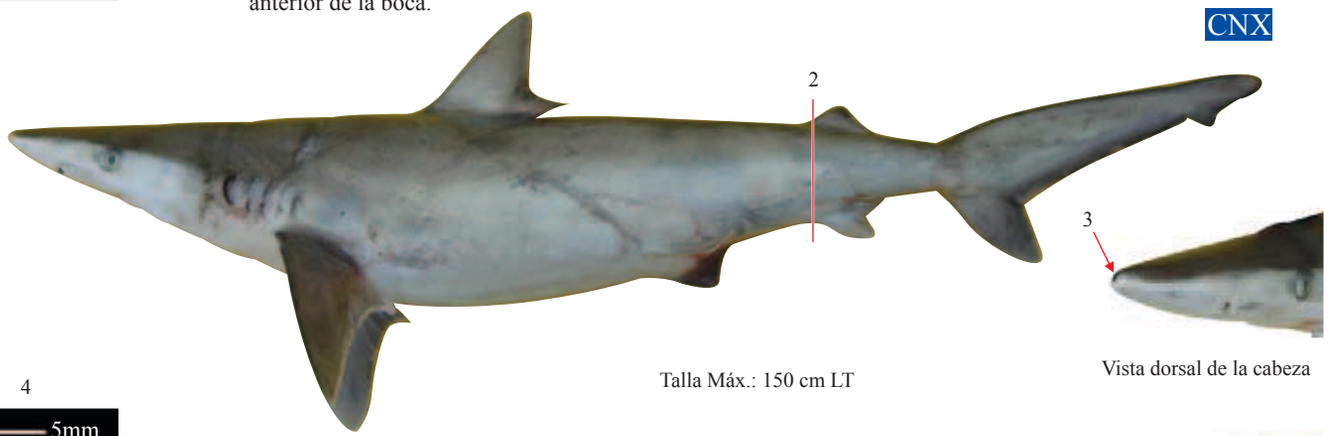


Vista ventral de la cabeza

Cazón Mantequero, Tollo *(Carcharhinus porosus)*

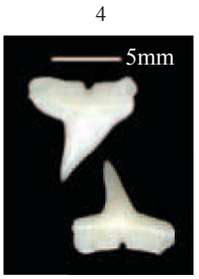
1. Hocico largo y puntiagudo. 2. Surcos labiales cortos.
3. La primera aleta dorsal falciforme y grande.
4. Origen de la segunda aleta dorsal sobre o ligeramente detrás del punto medio de la aleta anal. 5. Aleta anal profundamente escotada.
6. Dientes de bordes aserrados, con cúspides verticales altas y angostas en la región anterior de la boca.

CNX



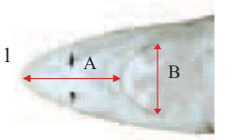
Talla Máx.: 150 cm LT

Vista dorsal de la cabeza



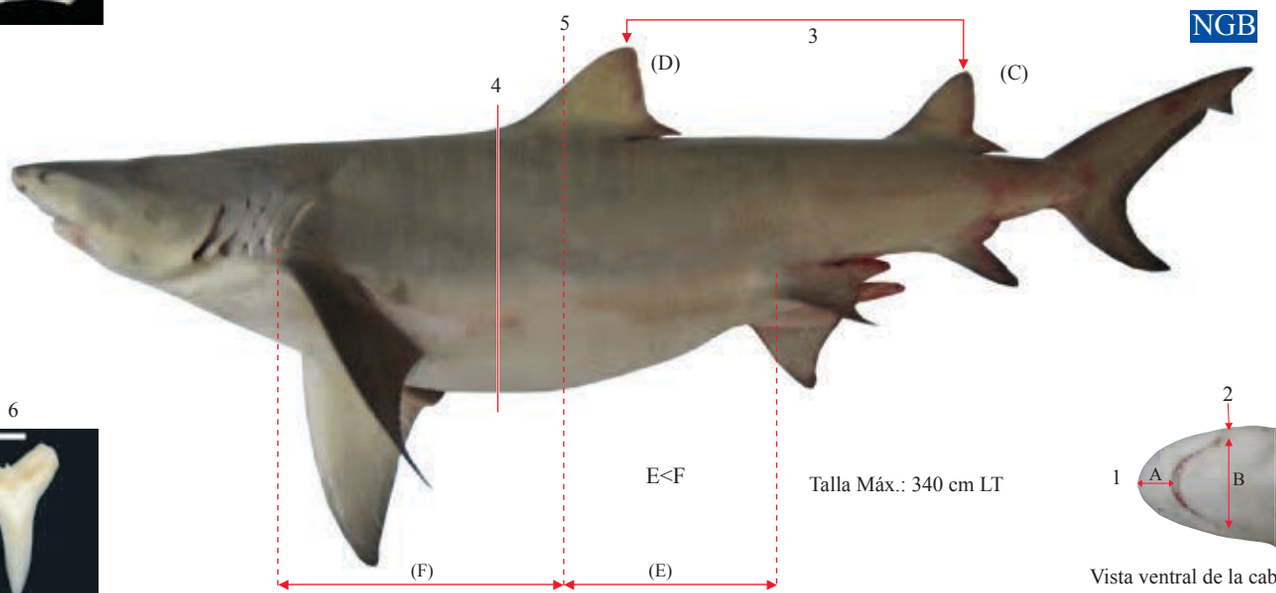
Coyotito, Tollo *(Nasolamia velox)*

1. Hocico mucho más grande que el ancho de la boca.
2. Origen de la segunda aleta dorsal sobre el origen de la aleta anal.
3. La punta del hocico presenta una pequeña mancha redonda de color oscuro rodeada de color blanco.
4. Dientes característicos.



Vista ventral de la cabeza

NGB



Talla Máx.: 340 cm LT

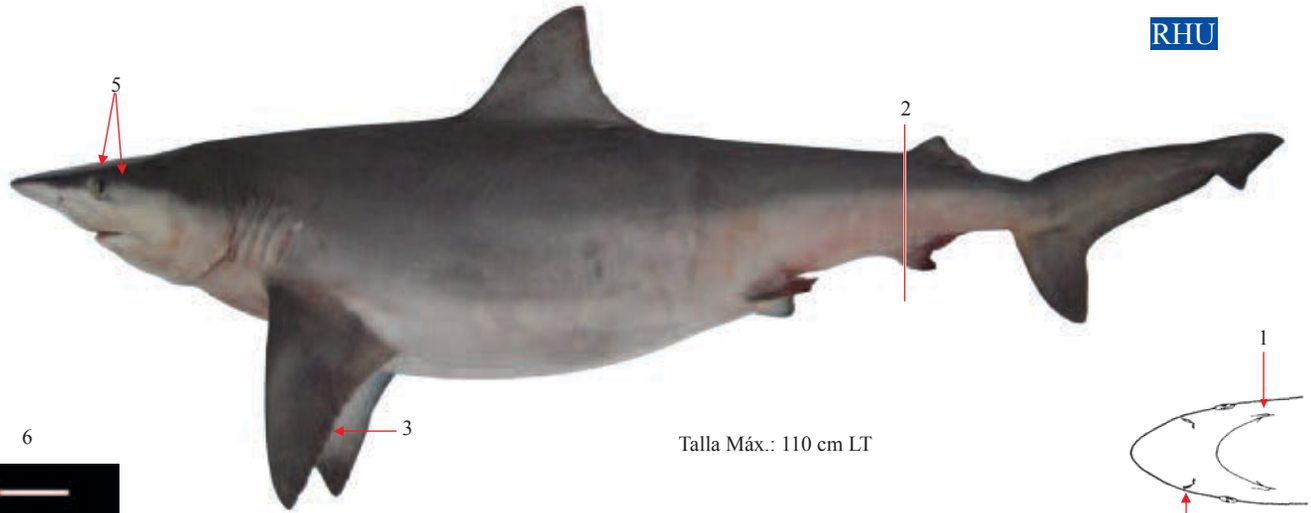


Vista ventral de la cabeza

Tiburón Limón, Amarillo *(Negaprion brevirostris)*

1. Hocico corto y ancho, redondeado o en forma de cuña obtusa, su longitud (A) menor que la anchura de la boca (B).
2. Surcos labiales cortos.
3. La segunda aleta dorsal (C) aproximadamente tan grande como la primera aleta dorsal (D).
4. Origen de la primera aleta dorsal situado por detrás de los ápices posteriores libres de las aletas pectorales.
5. El punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca de los orígenes de las aletas pélvicas (E) que de los de las aletas pectorales (F).
6. Dientes estrechos y de cúspides lisas.

RHU



Talla Máx.: 110 cm LT

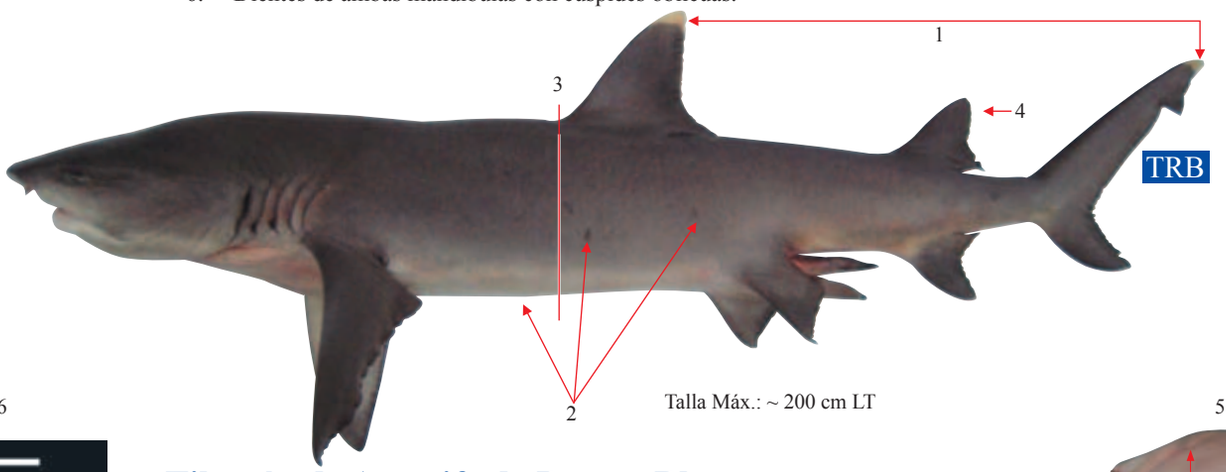
Vista ventral de la cabeza

6



Cazón, Hocicón *(Rhizoprionodon longurio)*

1. Con surcos labiales largos.
2. Origen de la segunda aleta dorsal bastante por detrás del origen de la aleta anal.
3. Margen posterior de las aletas pectorales claro.
4. Narinas pequeñas y muy distanciadas.
5. Con ojos grandes y sin espiráculos.
6. Dientes de ambas mandíbulas con cúspides oblicuas.



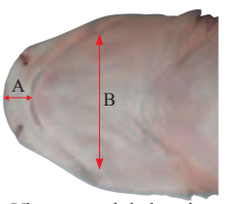
TRB

Talla Máx.: ~ 200 cm LT

6



5



Vista ventral de la cabeza

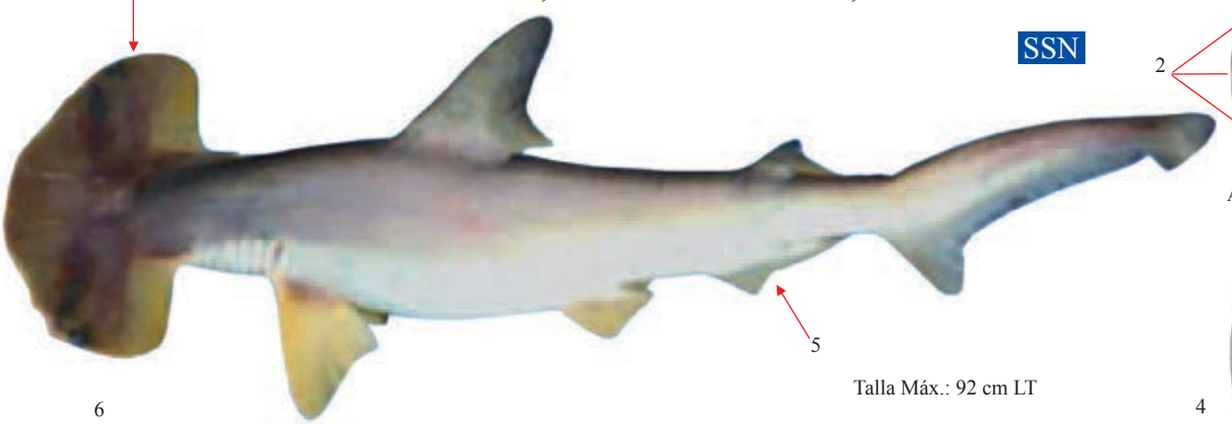
Tiburón de Arrecife de Puntas Blancas *(Triaenodon obesus)*

1. Con ápices blancos y brillantes en la primera aleta dorsal y en el lóbulo dorsal de la aleta caudal.
2. Parte inferior del cuerpo más clara, con manchas dispersas oscuras en los lados.
3. El origen de la primera aleta dorsal detrás de las aletas pectorales.
4. La segunda aleta dorsal casi tan grande como la primera aleta dorsal.
5. Hocico muy corto, redondeado, su longitud (A) muy inferior a la anchura (B) de la boca.
6. Dientes de ambas mandíbulas no aserrados, de cúspides altas, angostas y lisas, y con cúspides accesorias a cada lado.

MARTILLOS, CORNUDAS, CACHUDAS

1

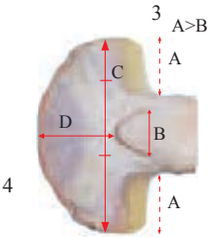
SSN



Talla Máx.: 92 cm LT



Ancho de cabeza (C)



Longitud preoral (D)

C > 2.5 D

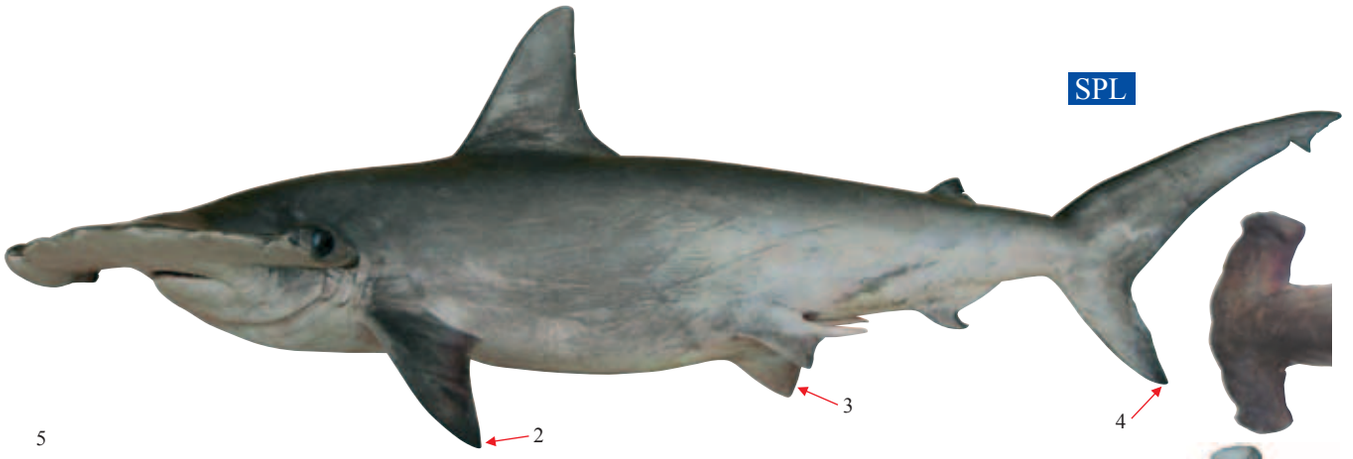
6



Cornuda coronada, Cachuda Amarilla *(Sphyrna corona)*

1. Cabeza en forma de martillo, moderadamente ancha, pero alargada longitudinalmente.
2. Margen anterior de la cabeza ampliamente redondeado, con escotaduras laterales y mediana.
3. Márgenes posteriores de la cabeza transversales (A) y de longitud mayor que la anchura de la boca(B).
4. Anchura de la cabeza (C) es 2,5 veces mayor que la longitud preoral (D).
5. Aleta anal más grande que la segunda dorsal y bastante larga, su margen posterior levemente cóncavo o casi recto.
6. Dientes anteriores con cúspides largas y delgadas, no aserradas.

SPL



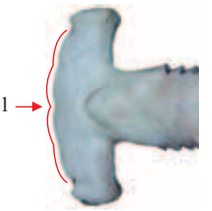
5



Talla Máx.: 420 cm LT

Cachuda Roja, Martillo *(Sphyrna lewini)*

1. Margen frontal de la cabeza ondulado con una escotadura media. Márgenes laterales de la cabeza muy pronunciados. 2. Ápices de las aletas pectorales oscuros o negros.
3. Aletas pélvicas con márgenes posteriores rectos. 4. Mancha oscura en el lóbulo inferior de la aleta caudal. 5. Dientes triangulares de bordes lisos o finamente aserrados.



Vistas dorsal y ventral de la cabeza

SPE



4



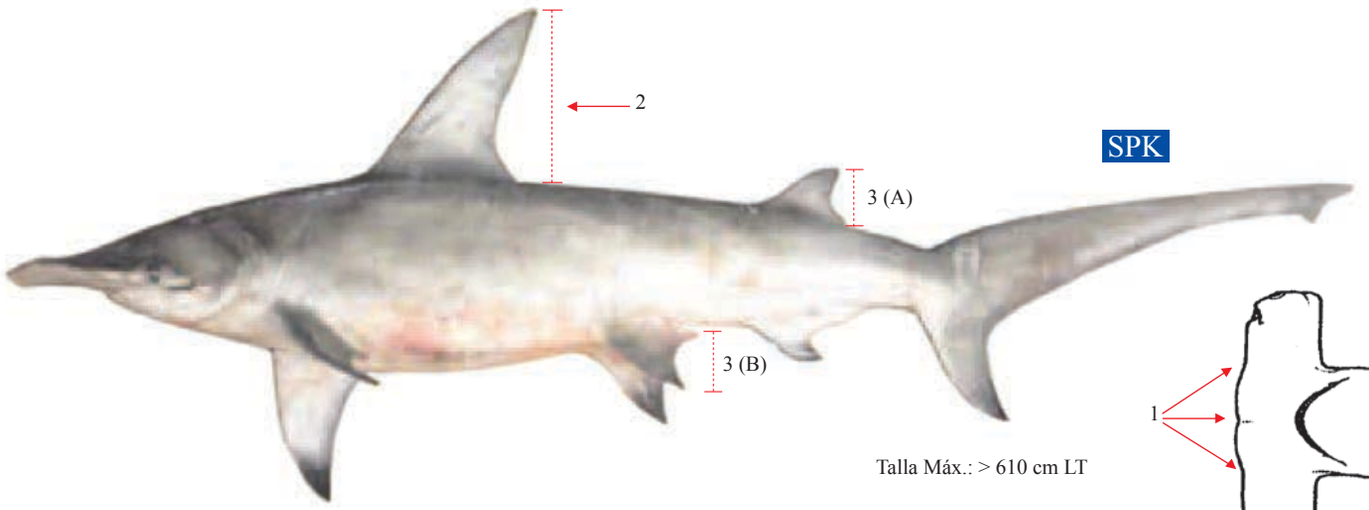
Talla Máx.: 150 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Cornuda Cuchara, Martillo *(Sphyrna media)*

1. Aleta anal con el margen posterior muy cóncavo.
2. Anchura de la cabeza es 2,5 veces mayor que la longitud preoral.
3. Arco de la boca ampliamente redondeado.
4. Dientes anteriores con cúspides altas y delgadas, de bordes lisos.

SPK



Talla Máx.: > 610 cm LT

Vista ventral de la cabeza

4



Cornuda gigante, Tiburón Martillo gigante *(Sphyrna mokarran)*

1. Con tres escotaduras poco profundas, una en el centro de la cabeza (diagrama).
2. La primera aleta dorsal muy alta y curvada.
3. La segunda aleta dorsal (A) y las aletas pélvicas (B) altas, con margen posterior profundamente cóncavo.
4. Dientes triangulares, de bordes aserrados.

SPJ



Talla Máx.: 150 cm LT

3

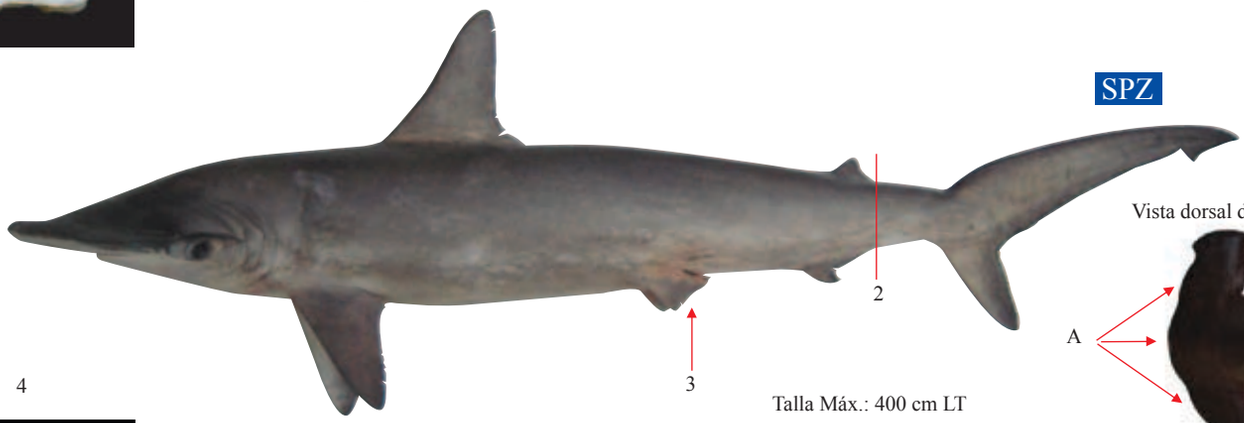


Cachuda, Cabeza de pala *(Sphyrna tiburo)*

1. Cabeza muy estrecha, lisa y en forma de pala, margen anterior de la cabeza no presenta escotaduras.
2. Margen posterior de la aleta anal someramente cóncavo.
3. Dientes superior e inferior cercanos a la sínfisis.

Vista ventral de la cabeza

SPZ



Talla Máx.: 400 cm LT

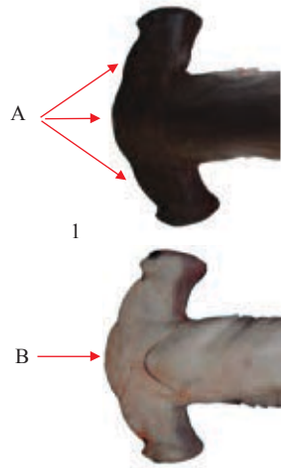
Vista dorsal de la cabeza

4



Cachuda Blanca, Cornuda prieta *(Sphyrna zygaena)*

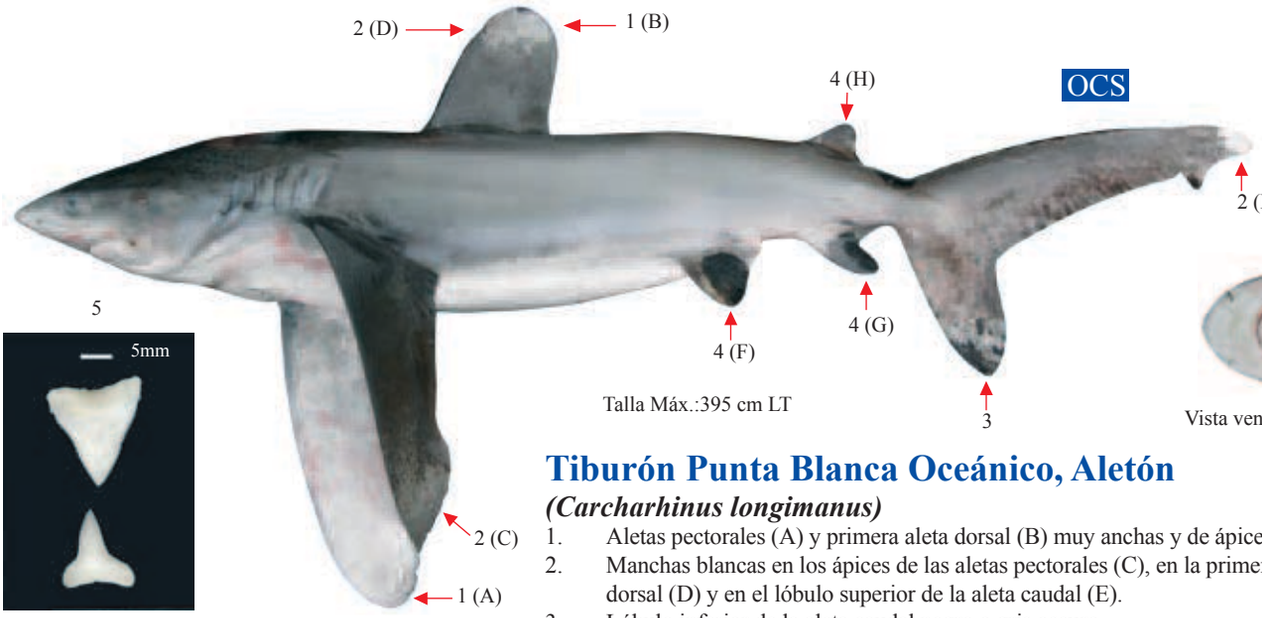
1. Margen frontal de la cabeza con tres lóbulos (A) sin escotadura central (B).
2. Ápice posterior libre de la segunda aleta dorsal situado muy por delante del orígen dorsal de la aleta caudal.
3. Aletas pélvicas con márgenes posteriores rectos.
4. Dientes triangulares, de bordes lisos o ligeramente aserrados.



Vista ventral de la cabeza

TIBURONES PELÁGICOS

OCS



Talla Máx.:395 cm LT

5

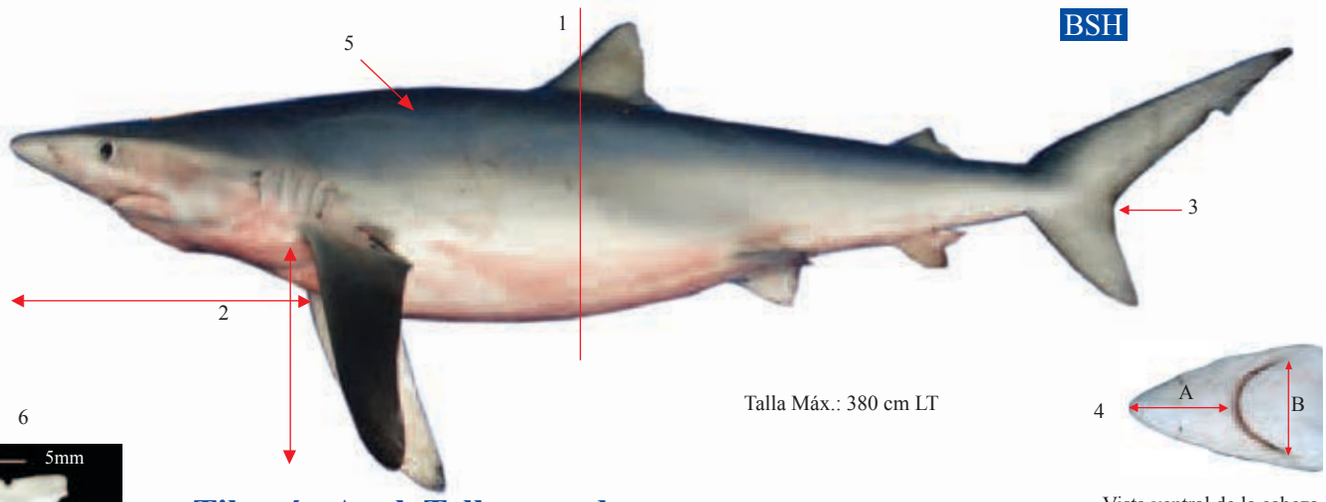


Vista ventral de la cabeza

Tiburón Punta Blanca Oceánico, Aletón *(Carcharhinus longimanus)*

1. Aletas pectorales (A) y primera aleta dorsal (B) muy anchas y de ápices redondeados.
2. Manchas blancas en los ápices de las aletas pectorales (C), en la primera aleta dorsal (D) y en el lóbulo superior de la aleta caudal (E).
3. Lóbulo inferior de la aleta caudal negro o gris oscuro.
4. Presencia de manchas negras en la punta de las aletas pélvicas (F), aleta anal (G) y segunda aleta dorsal (H).
5. Dientes de la mandíbula superior triangulares con bordes aserrados.

BSH



Talla Máx.: 380 cm LT

Vista ventral de la cabeza

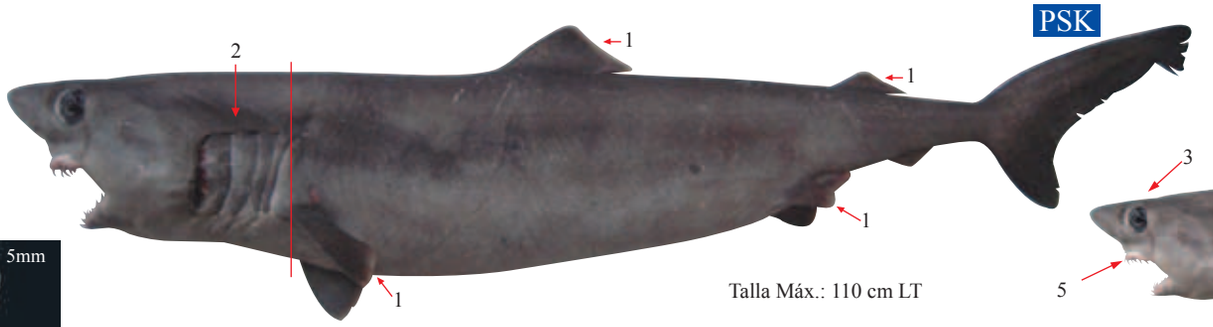
6



Tiburón Azul, Tollo aguado *(Prionace glauca)*

1. El punto medio de la base de la primera aleta dorsal más cerca de los orígenes de las aletas pélvicas que de aquellos de las pectorales.
2. Aletas pectorales muy grandes, tan largas como desde la punta del hocico a la última abertura branquial.
3. Aleta caudal con lóbulo superior dos veces más largo que el lóbulo inferior.
4. Hocico (A) más largo que el ancho de la boca (B).
5. Color azul brillante en el costado cuando el animal está fresco.
6. Dientes superiores curvos, triangulares y de bordes aserrados.

PSK



Talla Máx.: 110 cm LT



Vista ventral de la cabeza

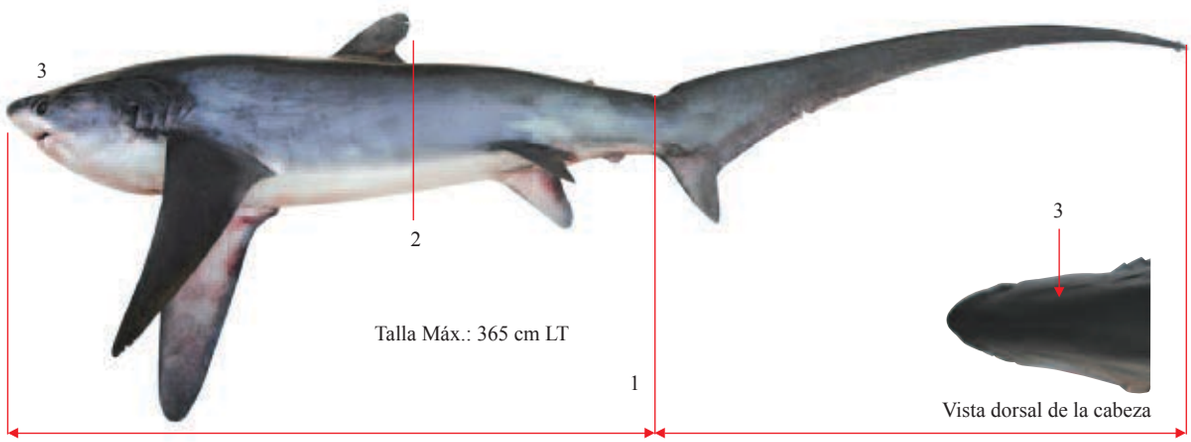
6



Tiburón Cocodrilo *(Pseudocarcharias kamoharai)*

1. Aletas de márgenes blancos.
2. Las aberturas branquiales todas situadas por delante de las bases de las aletas pectorales y extendidas sobre el dorso de la cabeza.
3. Ojos muy grandes, sin membranas nictitantes.
4. Boca muy larga y angulada, extendida por detrás de los ojos.
5. Mandíbulas protráctiles.
6. Dientes prominentes, largos y delgados.

PTH



Talla Máx.: 365 cm LT

Vista dorsal de la cabeza

4



Tiburón Zorro, Tiburón Rabón *(Alopias pelagicus)*

1. Aleta caudal tan grande como el cuerpo.
2. Ápice posterior libre de la primera aleta dorsal bastante por delante del inicio de las aletas pélvicas.
3. Cabeza sin surco.
4. Dientes pequeños de bordes cortantes, con una sola cúspide angosta (más de 29 hileras en cada mandíbula).

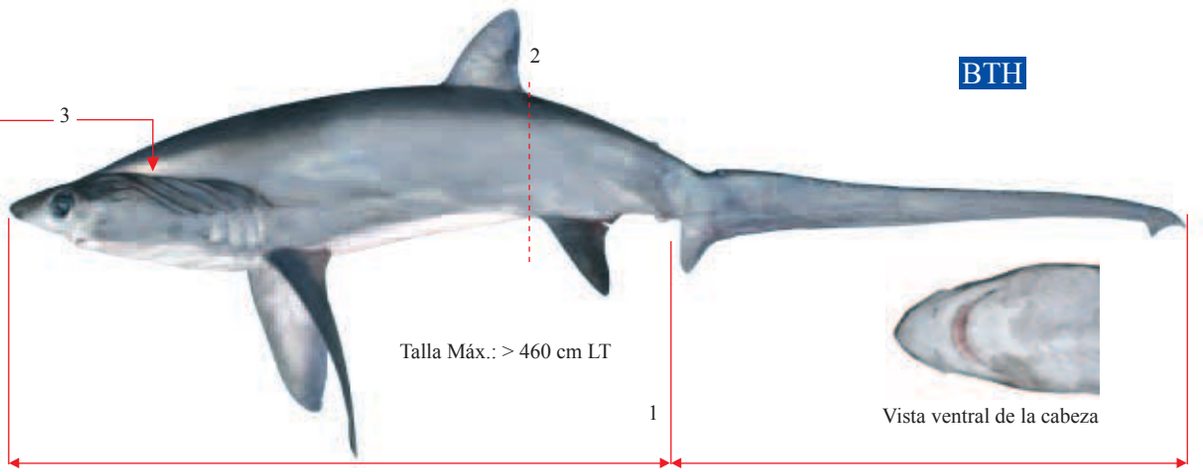


Vista ventral de la cabeza

BTH



Vista dorsal de la cabeza



Talla Máx.: > 460 cm LT

Vista ventral de la cabeza



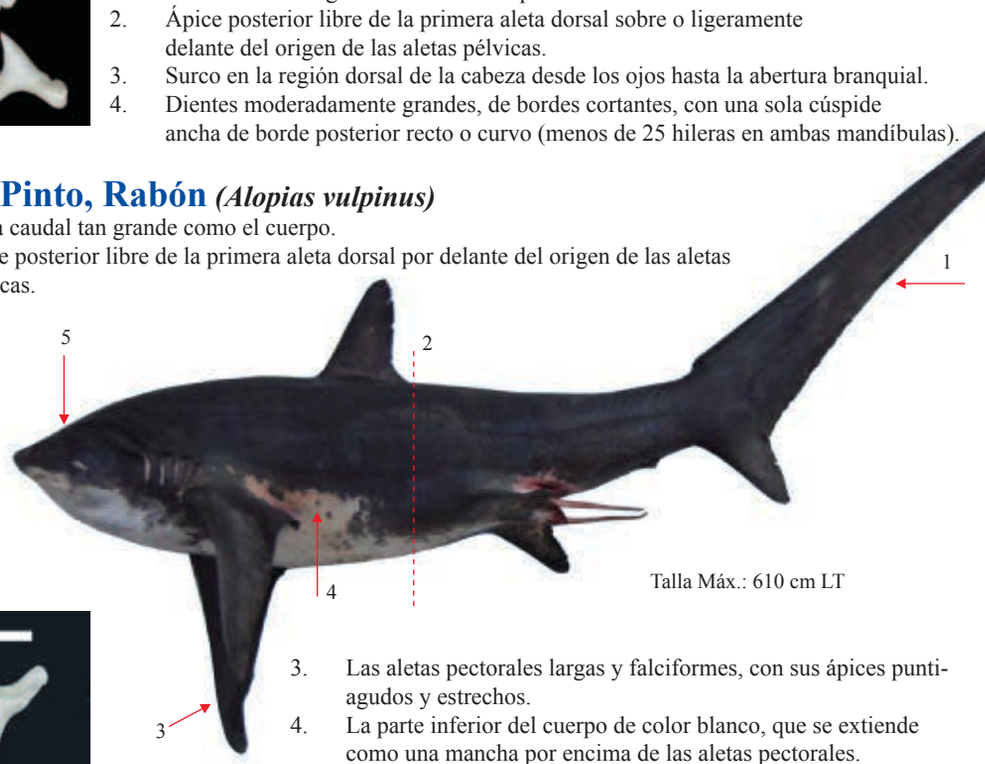
Zorro Ojón, Rabón Amargo *(Alopias superciliosus)*

1. Aleta caudal tan grande como el cuerpo.
2. Ápice posterior libre de la primera aleta dorsal sobre o ligeramente delante del origen de las aletas pélvicas.
3. Surco en la región dorsal de la cabeza desde los ojos hasta la abertura branquial.
4. Dientes moderadamente grandes, de bordes cortantes, con una sola cúspide ancha de borde posterior recto o curvo (menos de 25 hileras en ambas mandíbulas).

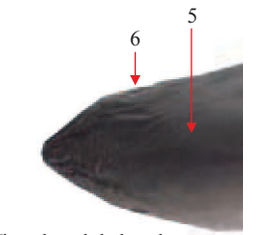
ALV

Zorro Pinto, Rabón *(Alopias vulpinus)*

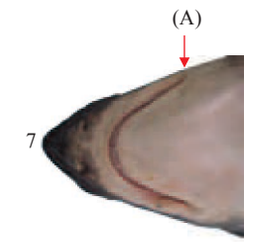
1. Aleta caudal tan grande como el cuerpo.
2. Ápice posterior libre de la primera aleta dorsal por delante del origen de las aletas pélvicas.



Talla Máx.: 610 cm LT



Vista dorsal de la cabeza

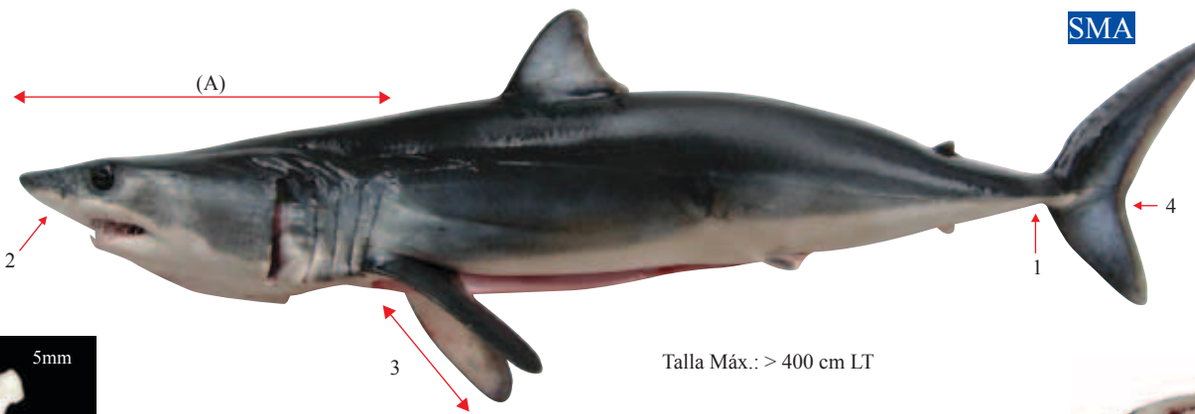


Vista ventral de la cabeza

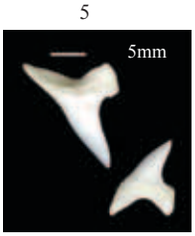


3. Las aletas pectorales largas y falciformes, con sus ápices puntiagudos y estrechos.
4. La parte inferior del cuerpo de color blanco, que se extiende como una mancha por encima de las aletas pectorales.
5. Cabeza sin surco.
6. Ojos moderadamente grandes, no expandidos sobre la superficie dorsal de la cabeza.
7. Hocico corto y cónico, boca con surcos labiales (A).
8. Dientes con una cúspide robusta.

SMA



Talla Máx.: > 400 cm LT



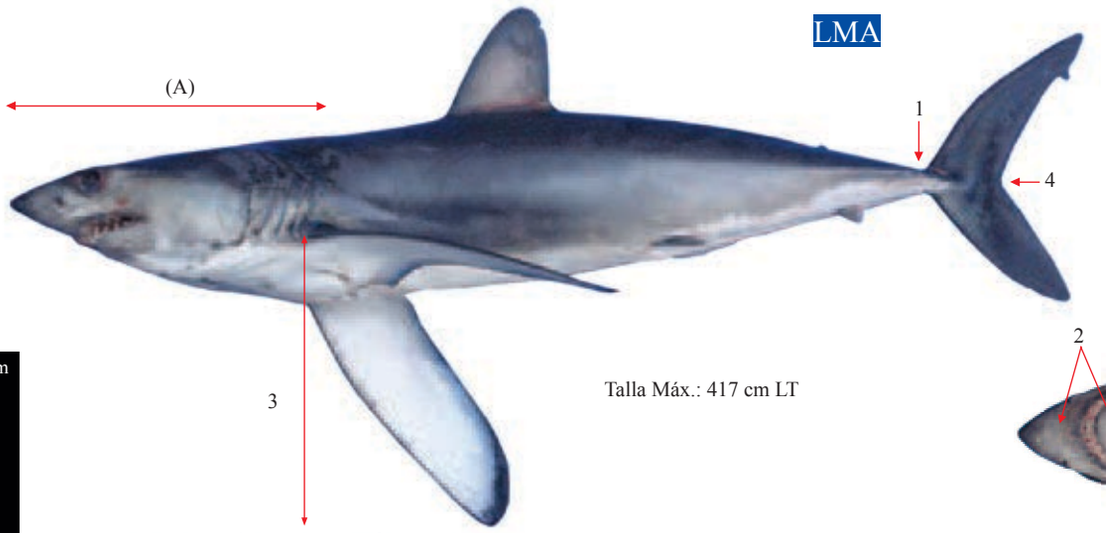


Vista ventral de la cabeza

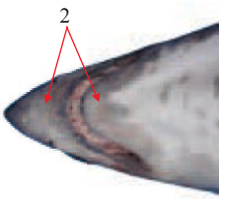
Mako, Tiburón Tinto *(Isurus oxyrinchus)*

1. Cuerpo deprimido en quillas laterales delante de la aleta caudal (cola).
2. Área alrededor de la boca de color blanco.
3. Aletas pectorales generalmente más cortas que el 70% de la longitud de la cabeza (A).
4. Aleta caudal en forma de medialuna.
5. Dientes fuertes, de bordes lisos y con una sola cúspide.

LMA



Talla Máx.: 417 cm LT



Vista ventral de la cabeza

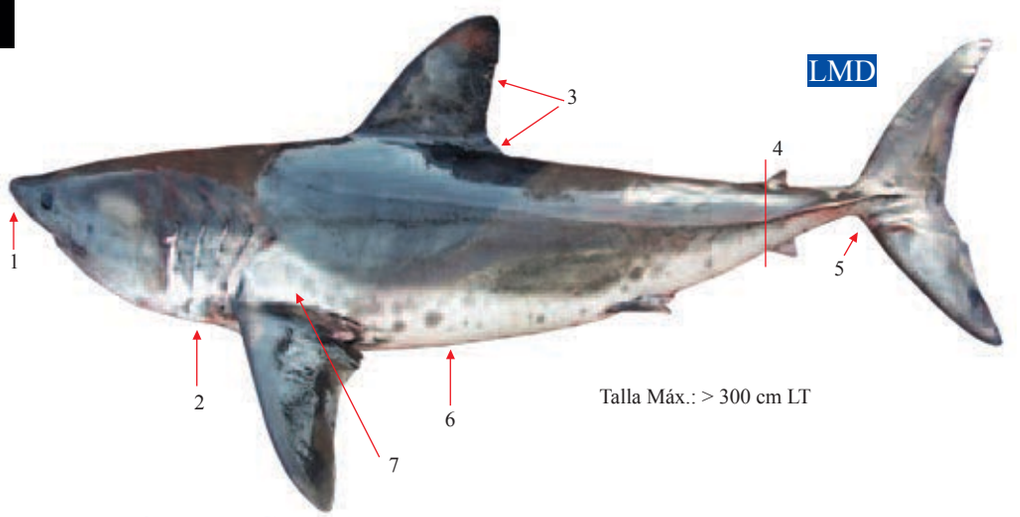
5



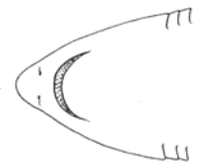
Mako Aletón, Tiburón Tramado *(Isurus paucus)*

1. Cuerpo deprimido en quillas laterales delante de la aleta caudal (cola).
2. Parte inferior del hocico y alrededor de la boca oscuro (adultos).
3. Aletas pectorales tan largas como la longitud de la cabeza (A) y con ápices relativamente anchos.
4. Aleta caudal semilunar, con un lóbulo inferior muy alargado.
5. Dientes largos delgados con bordes lisos.

LMD

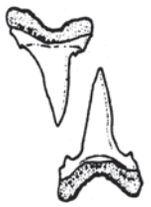


Talla Máx.: > 300 cm LT



Vista ventral de la cabeza

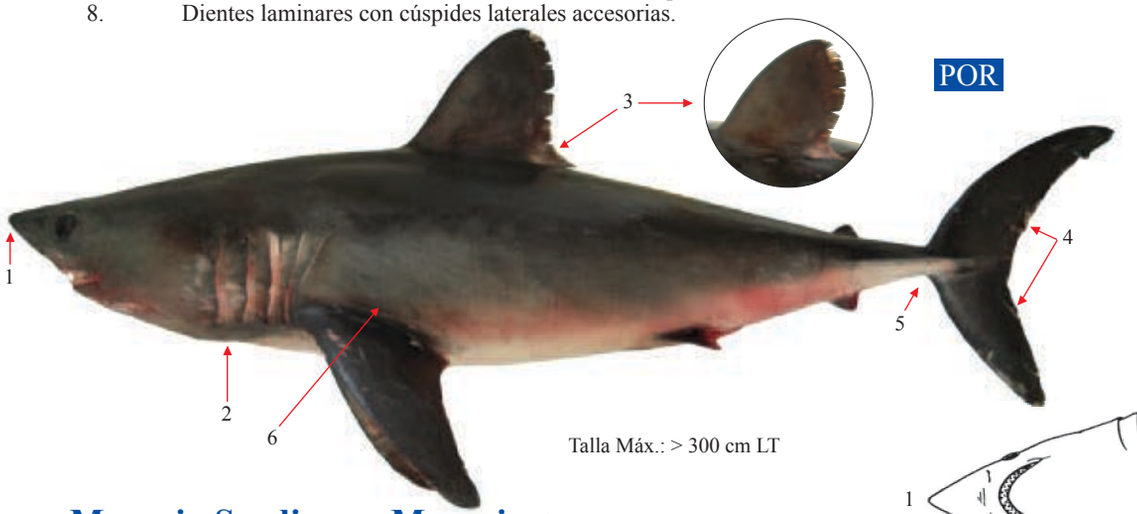
8



Tiburón Salmón *(Lamna ditropis)*

1. Hocico corto y cónico. 2. Hendiduras branquiales largas.
3. La primera aleta dorsal de color oscuro, sin color blanco en su ápice posterior libre.
4. Orígen de la segunda aleta dorsal sobre el orígen de la aleta anal.
5. Una quilla accesoria corta sobre la base de la aleta caudal.
6. Vientre de color blanco con manchas oscuras.
7. Mancha de color blanco sobre la base de las aletas pectorales.
8. Dientes laminares con cúspides laterales accesorias.

POR



Talla Máx.: > 300 cm LT



Vista ventral de la cabeza

7

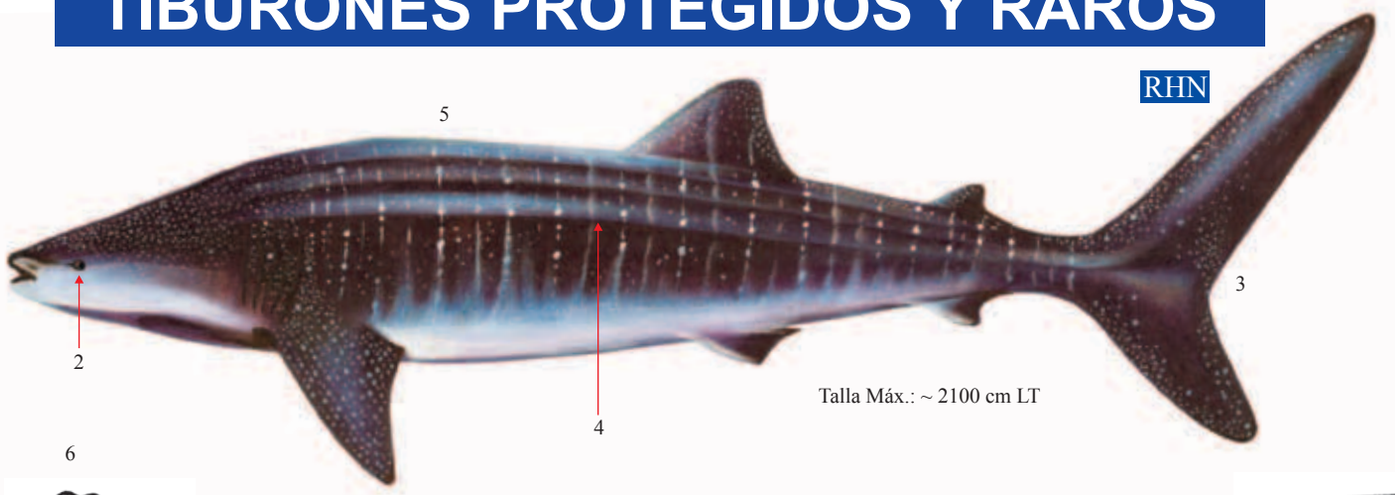


Marrajo Sardinero, Marrajo *(Lamna nasus)*

1. Hocico largo y en punta. 2. Hendiduras branquiales largas.
3. El ápice posterior libre de la primera aleta dorsal de color blanco.
4. Lóbulos superior e inferior de la aleta caudal de tamaño similar.
5. Una quilla accesoria corta sobre la base de la aleta caudal.
6. Sin mancha de color blanco sobre la base de las aletas pectorales.
7. Dientes delgados, puntiagudos, lisos y afilados, con cúspides laterales.

TIBURONES PROTEGIDOS Y RAROS

RHN



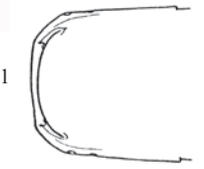
Talla Máx.: ~ 2100 cm LT





Tiburón Ballena, Tiburón Sapo *(Rhincodon typus)*

1. Cabeza ancha y plana, hocico corto, enorme boca transversal casi terminal situada frente a los ojos.
2. Ojos pequeños con respecto al tamaño del cuerpo.
3. Aleta caudal asimétrica, semilunar, con un fuerte lóbulo ventral, pero sin escotadura subterminal.
4. Crestas prominentes en el cuerpo, la inferior acaba formando una quilla en el pedúnculo caudal.
5. Dorso del cuerpo de color gris, azulado o pardo verdoso con manchas y franjas transversales (blancas o amarillas).
6. Dientes curvos (diagrama).



Vista ventral de la cabeza

BSK

Talla Máx.: > 1000 cm LT





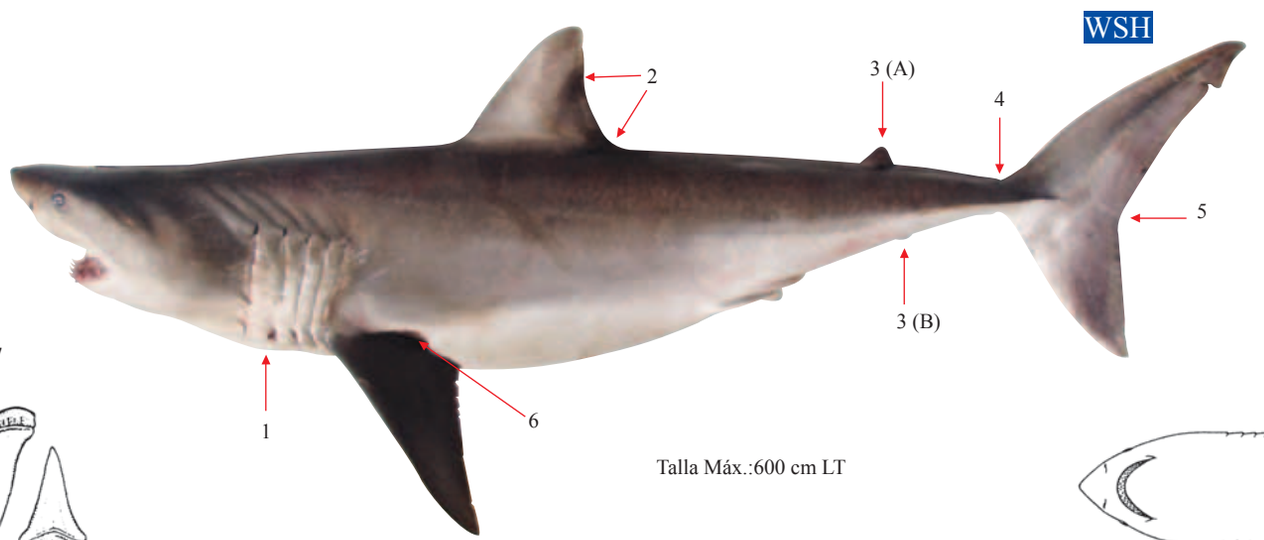
Vista ventral de la cabeza



Peregrino, Tiburón Canasta *(Cetorhinus maximus)*

1. Hocico puntiagudo, boca enorme.
2. Hendiduras branquiales enormes, que casi rodean la cabeza.
3. Pedúnculo caudal muy deprimido, con una fuerte quilla a cada lado.
4. Aleta caudal casi simétrica y semilunar.
5. Dientes muy pequeños, no laminares y con una sola cúspide (diagrama).

WSH



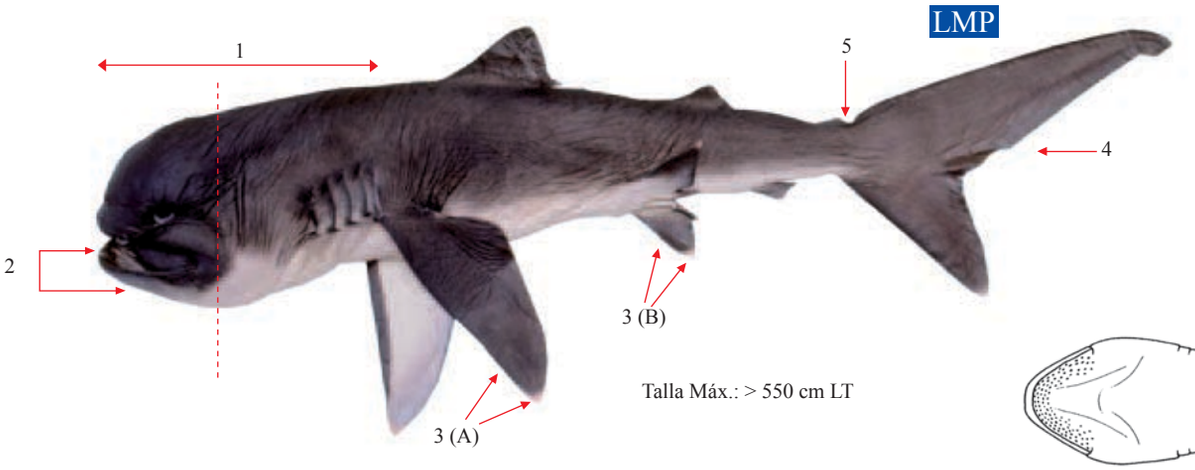
Talla Máx.:600 cm LT

Vista ventral de la cabeza

Tiburón Blanco *(Carcharodon carcharias)*

1. Largas hendiduras branquiales.
2. La primera aleta dorsal grande, con el ápice posterior libre oscuro.
3. La segunda aleta dorsal (A) y la aleta anal (B) pequeñas.
4. Quillas fuertes en el pedúnculo caudal.
5. Aleta caudal en forma de media luna.
6. Una mancha negra en la axila de las aletas pectorales.
7. Dientes enormes, aserrados, planos y triangulares.

LMP



Talla Máx.: > 550 cm LT

Vista ventral de la cabeza

6

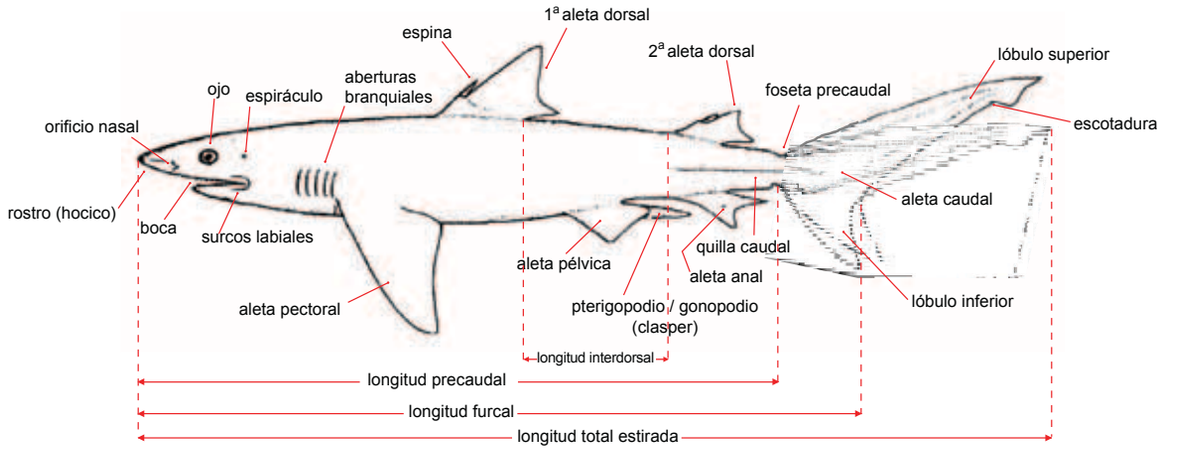


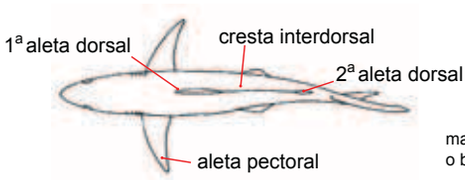


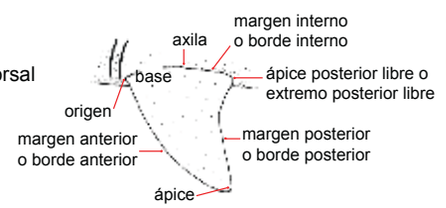
Tiburón Bocón *(Megachasma pelagios)*

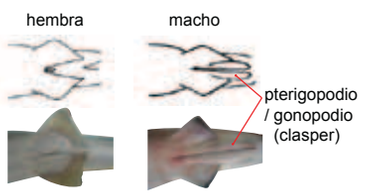
1. Cabeza grande muy larga, con hocico corto y redondeado.
2. Boca enorme, terminal, que se extiende por detrás de los ojos. Con manchas oscuras en la mandíbula inferior.
3. Aletas pectorales (A) y aletas pélvicas (B) negruzcas con márgenes claros.
4. Aleta caudal asimétrica.
5. Pedúnculo caudal comprimido lateralmente, con fosetas precaudales pero sin quillas.
6. Dientes pequeños y ganchudos (diagrama).

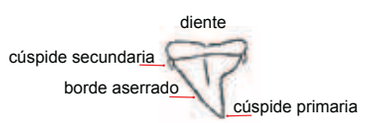
TÉRMINOS TÉCNICOS Y PRINCIPALES MEDIDAS











Agradecimientos

Se deja expresa constancia de agradecimiento al Proyecto APEC FWG 01/2001T por los fondos otorgados para la presente publicación. Especial agradecimiento a Enric Cortés, John K. Carlson, Ross Robertson y a todos los investigadores e instituciones de investigaciones marinas que colaboraron con sus comentarios y/o proporcionando parte del material fotográfico incluido en la presente guía, por orden de aparición:

A Manu San Félix por Tiburón Sedoso *(Carcharhinus falciformis)* - foto de la portada -; al Laboratorio de Ecología Pesquera - CICESE por Tiburón Gato o Torito *(Heterodontus francisci)*; a Miguel Romero por Tiburón Gato o Suño *(Heterodontus quoyi)*; a Leonardo Castillo por Tiburón Sulfin *(Galeorhinus galeus)* y Tiburón Leopardo *(Triakis semifasciata)*; a J. Carlos Pérez Jiménez por Tiburón Mamón *(Mustelus albipinnis)* y Tiburón Mamón *(Mustelus californicus)*; a Francisco Concha Toro por Tollo Fino *(Mustelus mento)* y Cazón espinoso *(Squalus acanthias)*; a CSIRO Marine & Atmospheric por Tiburón Baboso *(Carcharhinus altimus)*; a Leonardo Cevallos por Tiburón de Puntas blancas *(Carcharhinus albimarginatus)*, Tiburón Ballena *(Rhincodon typus)* y Peregrino *(Cetorhinus maximus)*; a Ross Robertson por Cornuda coronada *(Sphyrna corona)*; al National Oceanic and Atmospheric Administration por Cornuda gigante *(Sphyrna mokarran)*; a Edward Avila y Carlos Daza por Mako Aletón *(Isurus paucus)*; a Ken Goldman por Tiburón Salmón *(Lamna ditropis)*; al Laboratorio de Ecología Pesquera - CICESE por Tiburón Blanco *(Carcharodon carcharias)*; y a José Castro por Tiburón Bocón *(Megachasma pelagios)*.

FORMULARIO DE MUESTREO
TIBURONES Y RAYAS

Fecha:	Lugar de desembarque:	Lugar de captura: Latitud Longitud	Nombre de la embarcación:	Matrícula:	Peso total del desembarque (kg):	Muestreador:

ARTE DE PESCA

PALANGRE

No.de lances	Largo (m)	No. de anzuelos	Carnada	Tipo de anzuelo	Ubicación: Superficie ( ) Media agua ( ) Fondo ( )	Profundidad del arte de pesca (m):	Horario de pesca:

RED AGALLERA/TRASMALLO

No.de lances	Largo (m)	Alto (m)	Luz de malla (plg):	Ubicación: Superficie ( ) Media agua ( ) Fondo ( )	Profundidad del arte de pesca (m):	Horario de pesca:

RED DE ARRASTRE

No.de lances	Abertura de la red (m): Altura de la red (m):	Tiempo promedio de arrastre por lance (h):	No.de redes:	Profundidad (m):	Horario de pesca:

No.	Especie		Estado	Destino	Sexo: M - H	LTE (cm)	LP (cm)	LID o EID (cm)	LIC (cm)	Ancho del disco (cm)	Largo del disco (cm)	Animal viene con:			Peso (kg)	Largo del clásper (cm)	Marcas de apareamiento en hembras	No.de crías	Muestras colectadas				
	Nombre (abrev.)	Código FAO - ASFIS										Cabeza	Víscera	Cola					Vértebras	Estómago	Aparato Reprod.	ADN Aleta	Foto

ESTADO DE LA CAPTURA

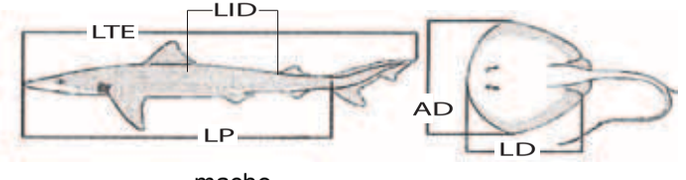
0 Desconocido
1 Vivo
2 Muerto
3 Dañado
4 Muerto y dañado

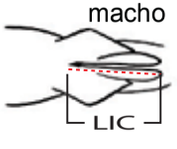
DESTINO DE LA CAPTURA

0 Desconocido
1 Guardado
2 Liberado muerto
3 Liberado vivo
5 Aletas
6 Perdido
7 Guardado como carnada
8 Guardado parte del tronco

SEXO

M Macho
H Hembra





MEDIDAS

LTE	longitud total estirada
LP	longitud precaudal
LID o EID	longitud interdorsal o espacio interdorsal
LIC	longitud interna del clasper
AD	anchura del disco
LD	longitud del disco