

INFORME FINAL

PROYECTO FIP N° 2013-15

PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS
PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN
FERNÁNDEZ



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Concepción, noviembre de 2014

PRESENTACION DE AUTORES POR FUNCION EN EL PROYECTO

Profesionales		
Nombre	Título Académico	Función
Billy Ernst	PhD. in Fisheries	Jefe de Proyecto, coordinación general, análisis de datos, modelación y redacción de informes. Participación Talleres.
Carolina Parada	PhD. Oceanografía	Análisis de datos y redacción de informes.
Julio Chamorro	Doctorado en Gestión de Empresa (c)	Coordinación en terreno del proyecto en el archipiélago Juan Fernández. Muestreos biológicos y monitoreo pesquero para la pesquería de langosta y cangrejo dorado en las islas Alejandro Selkirk y Robinson/Santa Clara. Participación Talleres.
Pablo Manríquez	MSc. (c) Pesquerías	Coordinación general entre el continente y las islas, logística y otros. Muestreo biológico y monitoreo pesquero para la pesquería de langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández. Manejo y revisión de las bases de datos (depuración). Análisis, interpretación y discusión resultados, redacción de informes. Coordinación Talleres.
Javier Porobic	MSc. Pesquerías	Manejo y revisión de las bases de datos (depuración). Implementación de modelos, Análisis, interpretación y discusión resultados, redacción de informes.
Catalina Román	MSc (c) Pesquerías	Análisis de datos, interpretación y discusión de resultados.
Pablo Rivara	Biólogo Marino	Muestreo Biológico Langosta Robinson/Santa Clara. Digitación de datos. Análisis de datos y redacción de informes.
Josefa Pino	Biólogo Marino (Tesisista)	Muestreo Biológico Langosta y Cangrejo dorado en Robinson/Santa Clara. Digitación de datos. Análisis de datos y redacción de informes
Andrea Reyes	Biólogo Marino	Análisis de datos y redacción de informes.

Técnicos		
Nombre	Título Académico/Labor	Función
Gabriel Rojas	Muestreador Científico	Muestreo biológico y monitoreo pesquero para la pesquería de langosta en el subsistema de la isla Alejandro Selkirk.
Scheila Recabarren	Digitadora	Digitación de datos del monitoreo pesquero Robinson Crusoe/Santa Clara.
Oscar Schiller C.	Muestreador Científico	Muestreo biológico y monitoreo pesquero para las pesquerías de peces en el subsistema Robinson Crusoe-Sta. Clara.
Paula Escalona C.	Digitadora	Digitación de datos del monitoreo pesquero Robinson Crusoe/Santa Clara.
Manuel Chamorro R.	Muestreador Científico	Muestreo biológico y monitoreo pesquero para las pesquerías de langosta y cangrejo dorado en el sistema Robinson Crusoe/Sta. Clara.
Alessandra Contreras	Muestreador Científico	Muestreo biológico y monitoreo pesquero para las pesquerías de langosta y cangrejo dorado en el sistema Robinson Crusoe/Sta. Clara.
Vasco Rojas	Muestreador Científico	Muestreo biológico y monitoreo pesquero para la pesquería de langosta y cangrejo dorado en el subsistema Robinson Crusoe-Sta. Clara.
Angelo Contreras	Muestreador Científico	Muestreo biológico y monitoreo pesquero para la pesquería de langosta y cangrejo dorado en el subsistema Robinson Crusoe-Sta. Clara.
Bastian Espinoza	Muestreador Científico	Muestreo biológico y monitoreo pesquero para la pesquería de cangrejo dorado en el subsistema Robinson Crusoe-Sta. Clara.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se desarrolló principalmente en los subsistemas de isla Alejandro Selkirk e islas Robinson Crusoe/Santa Clara, archipiélago Juan Fernández, pero también reporta estadística pesquera relevante de las islas Desventuradas, durante el período comprendido entre junio de 2013 y mayo de 2014. El estudio se focalizó en los recursos langosta de Juan Fernández, cangrejo dorado y las especies ícticas que constituyen su carnada. Las actividades contemplaron la caracterización de la flota, el monitoreo de la actividad pesquera considerando escalas espaciales y temporales, y un programa de seguimiento biológico que consideró la estimación de la proporción sexual, estructura de tallas y condición reproductiva. La información aportada por el control de tráfico marítimo permitió, junto a las estimaciones de captura promedio por viaje, estimar las capturas y esfuerzos totales en las tres islas del archipiélago de Juan Fernández, alcanzando las 81784 y 33670 trampas levantadas para RC-SC y AS respectivamente, y 60569 y 60788 langostas capturadas para cada subsistema. En toneladas el desembarque total alcanzó las 91 toneladas, cifra muy cercana a las 95.4 reportadas para la langosta de Juan Fernández en el Servicio Nacional de Pesca. El esfuerzo y desembarque de cangrejo dorado durante el transcurso de este proyecto fueron bajos, en relación al tamaño de la flota artesanal y el poder de pesca.

Las tasas de captura promedio nominales (por trampa levantada) aumentó desde 0.69 a 0.72 (langostas/trampa) en RC-SC y de 1.59 a 1.81 (langostas/trampa) en AS entre las temporadas 2012/13 y 2013/14. El sistema AS muestra en general rendimientos de pesca cercanos al doble que RC-SC. Mediante el uso de un modelo lineal generalizado se procedió a identificar los factores más relevantes que afectan la CPUE (captura por trampa levantada) durante la temporada de pesca, resultando ser en ambos subsistemas todos significativos. Se reportaron variaciones entre la CPUE nominal y estandarizada

para ambos subsistemas, siendo las diferencias para las últimas temporadas mayores en la isla Alejandro Selkirk.

El estudio de la portación de huevos a la talla, sugiere que las hembras mayores estarían terminando su período de portación a comienzos de la temporada de pesca, y sólo una fracción de las hembras maduras pequeñas o de tallas intermedias continuarían portando huevos hacia el verano. El estudio de la madurez morfológica de machos de cangrejo dorado no arrojó resultados concluyentes para determinar una talla de madurez morfológica, debido a que el modelo lineal fue el seleccionado en varios de los estudios alométricos, a pesar que en algunos casos el modelo “piecewise” fue el seleccionado. Se propone analizar otros caracteres morfológicos secundarios, como el gonopodo de los machos y la abertura del gonoporo en las hembras.

En este estudio se confirma que las principales especies utilizadas como carnadas en las pesquerías de cangrejo dorado y langosta de Juan Fernández están representadas por la breca, anguila, jurel de Juan Fernández y vidriola.

Los resultados del presente proyecto han sido presentados a la comunidad de Juan Fernández y el espacio de reuniones con los pescadores generado en el presente proyecto ha permitido avanzar en el proyecto de un plan de manejo para ambas pesquerías.

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACION DE AUTORES POR FUNCION EN EL PROYECTO	2
RESUMEN EJECUTIVO	4
ÍNDICE GENERAL.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
ÍNDICE DE ANEXOS.....	16
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
Objetivo 1:	17
Objetivo 2	17
Objetivo 3:	17
Objetivo 4:	17
Objetivo 5:	17
ANTECEDENTES.....	18
Archipiélago Juan Fernández.....	18
Islas Desventuradas.....	19
La Pesquería de langosta de Juan Fernández.....	19
La pesquería de langosta en Islas Desventuradas:	21
La Pesquería del Cangrejo Dorado	22
La Pesquería de especies ícticas.....	24
Pescadores de Juan Fernández y sus Organizaciones	25
Regulaciones de las pesquerías en el archipiélago Juan Fernández.....	27
Programas recientes de monitoreo	28
DESARROLLO DEL PROYECTO	30
Aspectos Administrativos	30
Actividades de Terreno	32
Reuniones	34
METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	36
Objetivo 1:	36
Participación de los Pescadores.....	36
Catálogo de los lugares de Pesca	37
Programa de Monitoreo	38
Control de Tráfico Marítimo	42
Estimación de esfuerzo total.....	42
Estimación de captura total.....	43
Objetivo 2:	43
Objetivo 3:	44
Objetivo 4:	46
Langosta de Juan Fernández	46
Cangrejo dorado de Juan Fernández	47
Análisis de la información	50
Objetivo 5:	51

RESULTADOS.....	52
Objetivo 1:	52
Control de Tráfico Marítimo	52
CPUE nominal de langosta de Juan Fernández	53
Análisis de correlación entre las series de CPUE para los subsistemas de Robinson Crusoe-Santa Clara (RC-SC) y Alejandro Selkirk (AS).....	59
Objetivo 2:	61
Captura de Breca.....	61
Captura de morena.....	62
Captura de jurel de Juan Fernández	62
Captura de vidriola.....	62
Objetivo 3:	64
Índices de abundancia de la langosta de Juan Fernández	64
Objetivo 4:	66
Langosta de Juan Fernández	66
Cangrejo dorado de Juan Fernández	71
Objetivo 5:	75
Reunión de coordinación investigadores de campo	75
Reunión con armadores de embarcaciones que trabajan en la pesquería del cangrejo dorado.....	76
Taller de inicio del proyecto en dependencias del Fondo de Investigación Pesquera (FIP)	76
Sesión informativa a la comuna Juan Fernández a través de la radio comunal Picaflor rojo FM y reunión formal con el Alcalde de la comuna.....	81
Reunión de avance para el desarrollo del Plan de Manejo de las pesquerías de Crustáceos de Juan Fernández y sus pesquerías asociadas.....	82
Reunión coordinadora del proyecto, con pescadores de isla Alejandro Selkirk (UdeC-SERNAPESCA).....	82
Reunión de acuerdo y representación para declaraciones de desembarques en el Sistema de Atención Virtual (SAV) del Sernapesca.....	86
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	87
Control de Tráfico Marítimo	87
CPUE nominal de langosta de Juan Fernández	87
Estructura de tallas de langosta de Juan Fernández.....	88
Proporción sexual de langosta de Juan Fernández.....	90
Portación de huevos	90
Relación Talla-Peso de langosta de Juan Fernández.....	93
Estructura de tallas de cangrejo dorado	94
Proporción sexual de cangrejo dorado.....	95
Relación Talla-Peso.....	95
Talla Media de Madurez Sexual (TMMS)	95
Comparación con desembarques reportados por SERNAPESCA	96
CONCLUSIONES	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
AGRADECIMIENTOS.....	108

TABLAS	109
FIGURAS	135
ANEXOS	182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Modelos considerados para evaluar la talla de madurez del cangrejo dorado según criterio morfométrico considerando las variables ancho de cefalotórax (CW) y medidas morfométricas de quela y somitos abdominales de machos y hembras (Y) respectivamente.	110
Tabla 2 Número de salidas de pesca destinadas a la actividad de extracción de langosta, cangrejo y peces en RC-SC y langosta y peces en AS por mes.	110
Tabla 3 Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de langosta en la isla RC-SC.	110
Tabla 4 Tabla con el Control de Tráfico Marítimo para salidas de pesca de langosta en la isla AS.	112
Tabla 5 Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de cangrejo dorado (<i>Chaceon chilensis</i>) en subsistema RC-SC.	113
Tabla 6 Número de embarcaciones participantes en cada temporada de pesca en que se llevó a cabo monitoreo mediante bitácoras de pesca en el subsistema RC-SC.	113
Tabla 7 Número de trampas levantadas en cada temporada de pesca para el subsistema de RC-SC.	114
Tabla 8 Captura obtenida en el mar de cada temporada para langostas de talla comercial y no comercial en el subsistema de RC-SC.	114
Tabla 9 Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales y no comerciales durante cada temporada en el subsistema de RC-SC.	115
Tabla 10 Tabla con información de las salidas mensuales hacia la pesca de la langosta, proporcionada por los pescadores de los botes participantes del programa de monitoreo en la isla RC-SC.	115
Tabla 11 Promedio de trampas caladas por viaje de pesca a la langosta de Juan Fernández en RC-SC en los 8 meses de temporada.	116
Tabla 12 Resumen del esfuerzo mensual total para la pesca de <i>J. frontalis</i> en RC-SC, en el programa de monitoreo.	118
Tabla 13 Número de salidas mensuales hacia la pesca de la langosta, proporcionada por los pescadores de los botes participantes del programa de monitoreo en la isla AS.	118
Tabla 14 Resumen del esfuerzo mensual total para la pesca de <i>J. frontalis</i> en la 119	119
Tabla 15 Tabla con información de las salidas mensuales hacia la pesca de la langosta, proporcionada por los pescadores de los botes participantes del programa de monitoreo en Islas Desventuradas.	119
Tabla 16 Resumen del esfuerzo mensual total para la pesca de <i>J. frontalis</i> en las Islas Desventuradas, para el programa de monitoreo.	119
Tabla 17 Resumen del esfuerzo y la captura total de <i>J. frontalis</i> en el sistema RC-SC durante la temporada de pesca 2013-2014.	120

Tabla 18	Tabla con el resumen del esfuerzo y la captura total de <i>J. frontalis</i> en la isla AS durante la temporada de pesca 2013-2014.	120
Tabla 19	Número de embarcaciones participantes en cada temporada de pesca en que se llevó a cabo monitoreo mediante bitácoras de pesca en el subsistema de AS.	120
Tabla 20	Número de trampas levantadas en cada temporada de pesca para el subsistema AS.	121
Tabla 21	Captura obtenida en el mar en cada temporada para langostas de talla comercial y no comercial en el subsistema AS.	121
Tabla 22	Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales y no comerciales de cada temporada en el subsistema AS.	122
Tabla 23	Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de peces en el subsistema RC-SC.	122
Tabla 24	Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de peces en el subsistema AS.	124
Tabla 25	Captura total y esfuerzo de pesca de breca como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.	124
Tabla 26	Captura total y esfuerzo de pesca de morena como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.	125
Tabla 27	Captura total y esfuerzo de pesca de jurel como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.	125
Tabla 28	Captura total y esfuerzo de pesca de vidriola como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.	126
Tabla 29	Tabla AIC con el resultado de la selección del modelo de mayor a menor nivel de representatividad para la estandarización de las capturas de langostas comerciales en RC-SC considerando los botes que han participado históricamente en el monitoreo pesquero.	126
Tabla 30	Tabla AIC con el resultado de la selección del modelo de mayor a menor nivel de representatividad para la estandarización de las capturas de langostas comerciales en AS.	127
Tabla 31	Parámetros usados para la descomposición modal de la estructura de tallas para la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC durante la temporada 2013/14.	127
Tabla 32	Parámetros usados para la descomposición modal de la estructura de tallas para la langosta de Juan Fernández en el subsistema AS durante la temporada 2013/14.	127
Tabla 33	Proporción sexual en las capturas de langosta de Juan Fernández durante la temporada de pesca 2013-2014 en los subsistemas de RC-SC y AS.	128

Tabla 34 Valores de los parámetros estimados del modelo alométrico para la relación Talla-Peso para la langosta de Juan Fernández en los subsistemas RC-SC y AS.....	128
Tabla 35 Valores de los parámetros estimados del modelo alométrico para la relación talla-peso para la langosta de Juan Fernández en el subsistema Islas Desventuradas.	129
Tabla 36 Valores de los parámetros de la descomposición modal de cangrejo dorado entre los meses junio de 2013 y mayo de 2014 en el subsistema RC-SC.....	129
Tabla 37 Proporción sexual en las capturas de cangrejo dorado entre junio de 2013 y mayo de 2014 en el subsistema RC-SC.	129
Tabla 38 Valores de los parámetros estimados del modelo alométrico para la relación talla-peso de cangrejo dorado en el subsistema RC-SC.....	130
Tabla 39 Estimación de los parámetros de los modelos de crecimiento evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs alto del quelípodo (ChH) de machos.	130
Tabla 40 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo del quelípodo (ChL1) de machos.	131
Tabla 41 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo total del quelípodo (ChL2) de machos.	131
Tabla 42 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs ancho del quelípodo (ChW) de machos.	132
Tabla 43 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo del 5° somito abdominal (S5L) de hembras.....	132
Tabla 44 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs ancho del 5° somito abdominal (S5W) de hembras.....	133
Tabla 45 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo del 6° somito abdominal (S6L) de hembras.....	133
Tabla 46 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs ancho del 6° somito abdominal (S6W) de hembras.....	134
Tabla 47 Desembarque total (ton) de langosta de Juan Fernández reportada por caleta por el Servicio Nacional de Pesca para la temporada 2013/2014. ...	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Área de distribución de la pesquería de la langosta de Juan Fernández (archipiélago Juan Fernández e Islas Desventuradas).....	136
Figura 2 Zonas de delimitación pesquera para los subsistemas de RC-SC y AS, respectivamente.	136
Figura 3 Bitácora de capturas de los pescadores para la pesquería de langosta de Juan Fernández en el subsistema de RC-SC.....	137
Figura 4 Bitácora de capturas de los pescadores para la pesquería de langosta de Juan Fernández en el subsistema de AS.	137
Figura 5 Bitácora de capturas de los pescadores para la pesquería de cangrejo dorado en el subsistema de RC-SC.	138
Figura 6: Medida del ancho del cefalotórax (CW) de cangrejo dorado (distancia entre la 5 ^{ta} espina lateral a cada lado del cefalotórax).....	138
Figura 7 Medidas de caracteres secundarios registradas para hembras y machos de cangrejo dorado. Superior: somitos abdominales de hembras, S5W: ancho del somito 5°, S5L: largo del somito 5°, S6W: ancho del somito 6°, S6L: largo del somito 6°. Inferior: Quelípodo derecho de machos. ChH: altura máximo de la quela mayor, ChW: ancho máximo de la quela mayor, ChL1: largo de la quela mayor (desde el punto de articulación del dáctilo con el propodio hasta el extremo opuesto del propodio), ChL2: largo total de la quela mayor.	139
Figura 8 Bitácora de investigadores para monitoreo biológico-pesquero de cangrejo dorado y langosta de Juan Fernández en subsistemas RC-SC & AS.....	140
Figura 9 Bitácora de investigadores para monitoreo biológico-pesquero de langosta de Juan Fernández para subsistema de RC-SC & AS, respectivamente.	140
Figura 10 Bitácora de investigadores para monitoreo biológico-pesquero de cangrejo dorado.....	141
Figura 11 Trampas levantadas en el programa de monitoreo en RC-SC. En negro, la serie que indica los botes que han participado habitualmente en el monitoreo pesquero y en rojo el valor del número de trampas levantadas de los botes antiguos más los botes incorporados durante la temporada actual.	141
Figura 12 Esfuerzo representado en número de trampas levantadas por zona de pesca y temporada en el subsistema RC-SC. 2013/14 de las embarcaciones que participan en el programa de monitoreo. 2013/14b presenta al número total embarcaciones que participaron durante esa temporada.	142
Figura 13 Número de trampas levantadas por bote y temporada.	143
Figura 14 Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales (izquierda) y no comerciales (derecha) por temporada. En negro se observa la serie de las embarcaciones históricas que participan en el monitoreo pesquero y en	

rojo la serie de CPUE de la temporada actual con la incorporación de nuevas embarcaciones (subsistema RC-SC).	143
Figura 15 Captura por unidad de esfuerzo durante cada temporada a nivel comercial (izquierda) y no comercial (derecha) para cada zona del subsistema RC-SC.	144
Figura 16 Captura por trampa levantada durante la temporada 2013/14 considerando botes históricos (negro) y botes nuevos (rojo). El panel de la izquierda (langostas comerciales) y el de la derecha (no comerciales).....	144
Figura 17 Captura por unidad de esfuerzo por temporada para cada embarcación a nivel comercial (panel superior) y no comercial (panel inferior) del subsistema RC-SC.	145
Figura 18 Número de trampas levantadas y registradas desde las embarcaciones que participaron en el programa de monitoreo en la isla Alejandro Selkirk. Considera los registros reportados por todas la embarcaciones en el subsistema AS.....	146
Figura 19 Esfuerzo representado en número de trampas levantadas por zona y temporada en el subsistema AS. Considera solo embarcaciones históricas (10).	147
Figura 20 Trampas levantadas por bote y temporada. La temporada actual se presenta en color marrón.....	148
Figura 21 Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales (izquierda) y no comerciales (derecha) por temporada en el subsistema AS.....	148
Figura 22 Captura por unidad de esfuerzo por temporada a nivel comercial (izquierda) y no comercial (derecha) para cada zona del subsistema AS.	149
Figura 23 Captura por unidad de esfuerzo por temporada para cada embarcación a nivel comercial (panel superior) y no comercial (panel inferior) del subsistema AS.	150
Figura 24 Correlación cruzada entre los índices de CPUE comercial (langostas por trampa) y CPUE no comercial para los sistemas RC-SC y AS. En la fila superior se encuentra reportado el índice de correlación a diferentes intervalos de las series de tiempo de ambas series de CPUE. En la fila inferior se encuentran graficadas ambas series de CPUE para cada sistema.	151
Figura 25 Serie de tiempo de los índices de CPUE comercial y no comercial para RC-SC (negro) y para AS. En la parte superior se encuentra el nivel de correlación entre las series de ambos subsistemas	152
Figura 26 Estandarización de la fracción comercial de langostas en el subsistema RC-SC considerando los 20 botes históricos que participan en el monitoreo pesquero.....	153
Figura 27 Estandarización de la fracción comercial de langostas en el subsistema AS.....	153
Figura 28 Estructura de tallas para hembras de langosta de Juan Fernández desde octubre hasta enero en el subsistema RC-SC y AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.....	154

Figura 29 Estructura de tallas para hembras de langosta de Juan Fernández desde febrero hasta mayo en el subsistema RC-SC y hasta abril en el subsistema AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.....	155
Figura 30 Estructura de tallas para machos de langosta de Juan Fernández desde octubre hasta enero en el subsistema RC-SC y AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.....	156
Figura 31 Estructura de tallas para machos de langosta de Juan Fernández desde febrero hasta mayo en el subsistema RC-SC y hasta abril en el subsistema AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.....	157
Figura 32 Estructura de tallas por sexo y descomposición modal para la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC (izquierda) y AS (derecha) durante la temporada 2013/14.....	158
Figura 33 Estructura de tallas de langostas de Juan Fernández comerciales (sexos combinados) para el subsistema Islas Desventuradas, en agosto 2008 y temporada 2014 (panel superior izquierdo), para los tres subsistemas en la temporada 2013/2014 (panel superior derecho) y comparación de las tallas medias en los 3 subsistemas en diferentes temporadas.....	159
Figura 34 Proporción sexual en las capturas de langosta de Juan Fernández durante la temporada de pesca 2013-2014 en los subsistemas RC-SC y AS.	160
Figura 35 Proporción de hembras portadoras de langosta por mes para el subsistema RC-SC para las temporadas 2011, 2012 y 2013.	161
Figura 36 Proporción de hembras portadoras de langosta por mes para el subsistema AS desde la temporada 2008 hasta 2013.....	162
Figura 37 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC para la temporada 2013 – 2014.....	163
Figura 38 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC en las temporadas 2011, 2012 y 2013.	164
Figura 39 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema AS para la temporada 2013-2014.....	165
Figura 40 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema AS desde la temporada 2008 hasta 2013.....	166
Figura 41 Modelo alométrico para la relación Talla-Peso de hembras y machos de langosta de Juan Fernández en los subsistemas RC-SC y AS.	167

Figura 42 Modelo alométrico para la relación Talla-Peso de hembras y machos de langosta de Juan Fernández en el subsistema Islas Desventuradas. ...	168
Figura 43 Comparación de las funciones longitud-peso de los subsistemas Desventuradas, RC-SC y AS.....	168
Figura 44 Descomposición modal de las tallas en la pesquería de cangrejo dorado en el subsistema RC-SC. Las barras azules corresponden a las proporciones de individuos observados a esa talla sobre el total. La línea verde es la suma de las distribuciones que en total integra a 1. Las líneas rojas corresponden a las distribuciones modales y los triángulos a sus respectivas tallas medias. La línea vertical punteada representa la talla comercial propuesta (130 mm de ancho de cefalotórax).	169
Figura 45 Composición de tallas en las capturas totales de la pesquería de cangrejo dorado divididas según información trimestral.	170
Figura 46 Proporción sexual en las capturas de cangrejo dorado entre junio de 2013 y mayo de 2014 en el subsistema RC-SC.	171
Figura 47 Modelo alométrico para la relación Talla-Peso de hembras y machos de cangrejos vulnerables a la pesca.....	172
Figura 48 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de machos de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho de cefalotórax vs alto de la quela (ChH, paneles superiores) y largo de la quela (ChL1).	173
Figura 49 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de machos de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho de cefalotórax vs largo de la quela (ChL2, paneles superiores) y ancho de la quela (ChW).	174
Figura 50 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de hembras de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho del cefalotórax vs largo del 5° somito abdominal (S5L, paneles superiores) y ancho del 5° somito abdominal (S5W, paneles inferiores)..	175
Figura 51 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de hembras de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho del cefalotórax vs largo del 6° somito abdominal (S6L, paneles superiores) y ancho del 6° somito abdominal (S6W, paneles inferiores)..	176
Figura 52 Taller de inicio del proyecto Fondo de Administración Pesquera (07ago2013).	177
Figura 53 Reunión de avanzada equipo organizador y otras entidades.	178
Figura 54 Entrevista Programa “ <i>De todo un poco</i> ” de la Radio Picaflor rojo.....	179
Figura 55 Reunión del equipo de trabajo con el Alcalde de Juan Fernández. Sr. Felipe Paredes Vergara.	179
Figura 56 Reunión de actividades junto a la comunidad de isla Alejandro Selkirk	180
Figura 57 Reunión comunidad pesquera para acuerdo y representación para el SAV.	181

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo a Invitaciones formales a las autoridades locales de la comuna	182
Anexo b <i>Acta de reunión-taller de inicio de Proyecto FIP2013-15, realizada por funcionario del FIP.</i>	186
Anexo c <i>Lista de Asistencia taller de inicio FIP, junto a usuarios de la pesquería.</i>	187
Anexo d Lista de Asistencia Reunión de avanzada en Juan Fernández.	188
Anexo e Lista de Asistencia Reunión de Plenaria en Juan Fernández.....	189
Anexo f Lista de Asistencia Reunión Plan de Manejo.....	193
Anexo g Cartas que certifican acuerdo de los representantes de las instituciones de pescadores de la comuna.....	195
Anexo h Lista de Asistencia Reunión comunidad isla Alejandro Selkirk	198
Anexo i Lista de Asistencia reunión sobre acuerdo y representación para declaraciones de desembarques en el Sistema de Atención Virtual (SAV) del Sernapesca.....	200
Anexo j Manual de procedimientos o guía de campo para Investigadores en la toma de datos biológico-pesquero, por ejemplo, para la pesquería Langosta de Juan Fernández en AS y Cangrejo Dorado en RC-SC.....	202
Anexo k Acta de reunión plenaria con los usuarios de la pesquería.....	212
Anexo l. Acta de reunión Plan de Manejo.....	224
Anexo m Horas destinadas al proyecto	231

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar las bases para un programa de recopilación de información biológica y pesquera de las principales pesquerías de crustáceos del archipiélago Juan Fernández, mediante el cual sea posible aportar información actualizada y oportuna para diagnosticar espacial y temporalmente el estado de las pesquerías y proponer su adecuado manejo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Objetivo 1:** Estimar captura, esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo de langostas y cangrejo dorado del archipiélago Juan Fernández.
- Objetivo 2:** Estimar captura de las principales especies utilizadas como carnada en el archipiélago Juan Fernández.
- Objetivo 3:** Desarrollar índices de abundancia de langosta del archipiélago Juan Fernández.
- Objetivo 4:** Determinar la composición por talla y sexo de las capturas, establecer la relación talla-peso y determinar la condición reproductiva de las hembras de langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández.
- Objetivo 5:** Validar las bases de un programa de monitoreo de la pesquería de la langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández.

ANTECEDENTES

Archipiélago Juan Fernández

Aproximadamente a 360 mn de la costa chilena, frente a Valparaíso, se encuentra un conjunto de islas oceánicas conocidas como el archipiélago Juan Fernández (AJF; Arana, 1987). Este archipiélago del Pacífico Sur Oriental está compuesto de tres islas, las cuales están organizadas en dos subsistemas. El subsistema de islas Robinsón Crusoe y Santa-Clara (RC-SC), y el subsistema de la isla Alejandro Selkirk (AS), esta última ubicada ~90 mn más al oeste (Figura 1). Las características oceánicas y su alto grado de endemismo (Rozbaczylo & Castilla, 1987; Pequeño & Sáez, 2000) hacen de estas islas un ecosistema muy diferente respecto de la costa de Chile. Gracias a estas características biogeográficas y dada la importancia geológica que presentan, el Estado de Chile las declaró Parque Nacional desde 1935. Posteriormente, en 1977, la UNESCO las declara Reserva Mundial de la Biósfera (www.unesco.org).

El desarrollo económico del archipiélago Juan Fernández se sustenta en gran medida en torno a las pesquerías de la langosta (*Jasus frontalis*), del cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) y algunas especies ícticas (e.g. breca, vidriola). La actividad pesquera es exclusivamente artesanal (PLADECO 2009, Juan Fernández). El alto valor económico de la langosta y la falta de desarrollo de otros sectores, han determinado que el esfuerzo pesquero se concentre principalmente en la explotación de ambos crustáceos. Principalmente en la langosta, cuya actividad se desempeña de octubre a mayo de cada temporada (Ernst *et al.*, 2010a). Dado que los niveles de extracción de las especies ícticas son también importantes (Ernst *et al.*, 2010a, Ernst *et al.*, 2013b), el desarrollo de un programa de monitoreo orientado hacia ellas se hace necesario, como registro básico para la estimación de capturas.

Islas Desventuradas

A unos 780 kilómetros al norte del archipiélago Juan Fernández y a poco más de 850 kilómetros al oeste de la costa chilena, se encuentra un grupo de pequeñas islas conocidas como Desventuradas, nombre atribuido a Hernando de Magallanes. Las componen dos islas principales, San Félix (25°15'S; 80°05'W, con una superficie de 1.4 km²) y San Ambrosio (26°20'S; 70°58'W con una superficie de 2.2 km²), junto con el Islote González y el Islote o Roca Catedral (Bahamonde, 1987). La zona económica exclusiva (ZEE) de las islas Desventuradas tiene una superficie de 449805 km². Las islas son la única parte emergente de un macizo volcánico que se levanta sobre el fondo oceánico a 4000 m de profundidad, al extremo de la dorsal de Salas y Gómez (González-Ferrán, 1987). San Félix y San Ambrosio son topográficamente muy diversas y difieren también en la composición y abundancia de su fauna y flora terrestre. Sin embargo, las aguas marinas que las circundan muestran similitudes faunísticas y florísticas considerables entre sí, y con las del archipiélago Juan Fernández.

Las Islas Desventuradas están sometidas a un régimen oceánico superficial de aguas subtropicales que bañan el litoral la mayor parte del año, excepto en invierno. También cuentan con la presencia de aguas subantárticas intermedias hasta 180 m de profundidad; al contrario de lo que sucede con el grupo de islas de Juan Fernández, que es bañado durante el año por aguas superficiales subantárticas, excepto en el verano en que predominan aguas superficiales de origen subtropical (Bahamonde, 1987).

La Pesquería de langosta de Juan Fernández

La pesquería de langosta de Juan Fernández es una de las más antiguas pesquerías de crustáceos de nuestro país y cuenta con registros de captura desde los años 1930s (Yáñez *et al.*, 1985). Esta pesquería se ha basado

históricamente en tres subsistemas, una flota principal que opera en las islas Robinson Crusoe y Santa Clara (42 a 43 botes), una que opera en la isla Alejandro Selkirk (13 botes, dependiendo de la temporada), donde alrededor de 25 pescadores y sus familias, se establecen temporalmente durante la temporada de pesca (Ernst *et al.*, 2013) y una tercera dependiente de RC-SC, que opera esporádicamente en las Islas Desventuradas (4 botes) (Figura 1); donde durante las últimas temporadas (2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014) han operado siete embarcaciones (Che Pablo, Norma, Gonzalo Antonio, Lunita después reemplazado por el Veco, Vilma, El Calel, Tata Tulo Francis II y Don Pedro, *Com. Pers. Asesoría Productiva STIPA JF*). Sin embargo, para comienzo de temporada, la Armada de Chile no respondió positivamente a la solicitud de parte de estos pescadores para ir a pescar a las Islas Desventuradas pudiendo solo ser autorizados a finales de diciembre de 2013, recalando en San Ambrosio el 31 de ese mes y finalizando la pesca la primera semana de marzo de 2014.

Ernst *et al.* (2010a), Ernst & Orensanz (en Arana *et al.*, 2006b) y Ernst *et al.* (2013a) resaltan las siguientes características fundamentales de esta pesquería: (a) el tamaño de las embarcaciones se ha mantenido relativamente constante desde los años 1950s, pero en los últimos años han ocurrido varios reemplazos, que han introducido cambios importantes en la flota; (b) la fuerza de pesca expresada como número de botes se mantuvo constante en ambos subsistemas hasta el 2010, pero el reemplazo de embarcaciones ha aumentado el tamaño de la flota en años recientes; (c) existen unidades discretas, localidades identificables por coordenadas geográficas y conocidas bajo el nombre de “*Marcas*”, donde ocurre el proceso de pesca (Ernst *et al.*, 2010a). Cada pescador posee un cierto número de “*Marcas*”, las cuales han sido adquiridas con un bote, heredadas o descubiertas; el uso y la transferencia de los derechos sobre las “*Marcas*” son reguladas informalmente, pero bien establecidas como reglas internas (Ernst *et al.*, 2013a). Esto determina que la pesca en cada una de estas islas se desarrolle de forma ordenada y organizada, característica

fundamental del manejo tradicional de esta pesquería. En general cada embarcación opera primariamente en un sector de cada subsistema; (d) la unidad fundamental de esfuerzo en esta pesquería es la trampa (Arana *et al.*, 2006b, Ernst *et al.*, 2010b). Su diseño exterior se ha mantenido constante por décadas, pero sufrió una modificación interna desde una configuración tipo "I" a una "L", a comienzos de los años 1980s y un aumento en número de trampas por bote a comienzo de los años 2000s mediante la introducción del huinche (Ernst *et al.*, 2010a). En esta última temporada algunos patrones han incorporado anillos de escape a las trampas langosteras (Ernst *et al.*, 2013a).

Respecto de las capturas y los rendimientos de pesca han ocurrido algunos cambios notables en la década del 2000. Hasta esa fecha se habían reportado disminuciones sistemáticas y fluctuantes en las capturas desde la década de los 1970s, lo cual generó diagnósticos pesimistas sobre el estado de la pesquería (Arana *et al.*, 1997 y Arana *et al.* 2006b) y motivó incluso la proposición de cambios en la distribución espacial del esfuerzo mediante la introducción de áreas marinas protegidas (Eddy *et al.*, 2010). A partir del año 2005 se evidencia un repunte en los desembarques y en las tasas de captura, llegando a niveles históricos reportados a comienzo de la década de los 1970s (Ernst *et al.*, 2013a).

Los factores que favorecen la sostenibilidad de la pesquería de la langosta de Juan Fernández (Ernst *et al.*, 2013a), y el éxito del manejo interno y externo de la actividad, más el moderado impacto ambiental que producen, han hecho posible que actualmente esta actividad, esté sometida a una evaluación completa de certificación pesquera con estándar del MSC (Marine Stewardship Council).

La pesquería de langosta en Islas Desventuradas:

La langosta de JF es endémica de las islas Robinson Crusoe, Alejandro Selkirk, Santa Clara y Desventuradas. *Jasus frontalis* tiene una larva planctónica que permanece en el plancton alrededor de un año, lo que le da un gran

potencial de dispersión. A pesar de aquello la alta retención larval alrededor de las islas ha mantenido a esta especie limitada geográficamente (Dupré, 1996).

En relación a la conectividad larval entre los subsistemas, se puede establecer que el sistema de islas del archipiélago Juan Fernández presenta un nivel de conectividad significativo y que desde este archipiélago hacia a Islas Desventuradas existe un flujo unidireccional importante (Porobic *et al.*, 2012).

Aun cuando tanto San Félix como San Ambrosio están normalmente deshabitadas, exceptuado la base militar permanente ubicada en San Félix, en algunos periodos del año se instalan en las islas campamentos pesqueros que se dedican a la captura de langostas (*Jasus frontalis*) y que son levantados al terminar la temporada de pesca (el principal asentamiento se encuentra en el sector oeste de la isla San Ambrosio, llamado “La Potala”). Los ejemplares de langostas de estas islas han sido atribuidos a la misma especie capturada en las islas de Juan Fernández, aun cuando difieren en su coloración rojo anaranjada mucho más acentuada para las islas Desventuradas. Como se trata de una población menos explotada, la talla promedio de los individuos que la constituyen es mucho mayor que la observada en Juan Fernández (Bahamonde, 1987).

La Pesquería del Cangrejo Dorado

La pesquería del cangrejo dorado es una de las más recientes desarrolladas en el archipiélago Juan Fernández. Su extracción con fines comerciales empieza después de los proyectos de pesca exploratoria desarrollados a mediados de los 1990s en AJF (Arana, 2000a; 2000b). Desde esa fecha hasta ahora esta pesquería ha sido desarrollada principalmente por 4 embarcaciones (botes 26 (actualmente 157), 50, 54 y 115 (actualmente 208)) que han operado únicamente en el sistema RC-SC desde el año 1996 hasta la actualidad. En las últimas temporadas se ha ido consolidando la participación de otras embarcaciones (botes 142, 183, 185, 167 y 189). Durante el 2013-2014,

participaron de manera constante, en ocasiones de manera interrumpida, los botes 50, 54, 58, 157, 167, 172, 183, 185, 189 y 208. Si bien existe información anecdótica de presencia de cangrejo dorado en la isla AS, éste no se extrae comercialmente por los pescadores en esa isla.

La extracción de esta especie se realiza con aparejos similares a los utilizados para la de la langosta, los cuales se disponen en forma individual o en tenas con un máximo de dos trampas por *marca* (caladero). La actividad extractiva se realiza en zonas más alejadas de la costa llegando en algunos caladeros a realizarse fuera de las 5 millas náuticas de reserva para la pesca artesanal, donde el calado de estas trampas es realizado en profundidades que varían entre los 300 a 1000 m.

Existe un notorio dimorfismo sexual en la especie (machos de mayor tamaño). Los desembarques de esta pesquería destacan por una fuerte presencia de machos, con respecto a la proporción sexual de las capturas, los cuales representan sobre el 97% de la captura total (Arana, 2000a; Arana, 2000b; Arana *et al.*, 2006a; Guerrero & Arana, 2009). Sin embargo, durante el año 2012 se detectó una mayor presencia de hembras y hembras con huevo, principalmente en los meses de agosto, septiembre y octubre (Ernst *et al.*, 2013b). Estos cambios en la proporción sexual de la captura, pueden estar determinados por la mayor presencia en la nueva área de pesca, frente a Bahía Cumberland. Es notable la presencia de hembras en este nuevo caladero. Según los datos recolectados en la temporada pasada, el período de máxima portación estaría concentrado entre estos meses (Ernst *et al.*, 2013b).

La información biológica y pesquera de este recurso es escasa, correspondiendo principalmente a algunos trabajos realizados, como los proyectos FIP (2004-48 & 2008-25) y los registros pesqueros de SERNAPESCA. Esta falta de información y la baja presión de pesca (número de embarcaciones) ha generado que la pesquería no presente medidas formales de manejo que regulen la actividad pesquera, salvo el cierre de su pesquería por ser calificada como fauna acompañante de la langosta de Juan Fernández (Subsecretaría de

Pesca, 2004 y 2009). Tras acuerdos voluntarios provenientes de las empresas comercializadoras, se resolvió que los individuos tuvieran una talla mínima de extracción (130 mm de ancho de cefalotórax), para un mejor rendimiento en la extracción de carne. Esta medida, se establece a fin de proteger a los machos inmaduros y prácticamente a la totalidad de las hembras, dado su menor tamaño relativo (Arana *et al.*, 2006a). Sin embargo, existe una preocupación por parte de la comunidad de pescadores, para trabajar en la opción de establecer normas formales en la pesquería, tales como, prohibir el desembarque de hembras y establecer una medida de ancho cefalotorácico de acuerdo a datos biológicos de la especie. Dichas discusiones fueron llevadas a cabo en septiembre de 2011 en Juan Fernández en la islas Robinson Crusoe, tras reunión de inicio del proyecto N°4728-49-LE11 (Ernst *et al.*, 2012).

Los recientes proyectos de monitoreo, Ernst *et al.*, (2012 y 2013b), han permitido actualizar los registros e indicadores pesqueros y obtener información biológica asociada a este recurso.

La Pesquería de especies ícticas

Las actividades pesqueras dentro del archipiélago se concentran fundamentalmente en la extracción de la langosta de Juan Fernández y más recientemente de cangrejo dorado, dichas faenas se han complementado con la pesca de peces, fundamentalmente para su empleo como carnada, o consumo humano directo, ya sea en la misma embarcación o posterior comercialización en tierra (Queirolo *et al.*, 2011).

Las pesquerías de peces en el archipiélago Juan Fernández, tienen dos componentes principales, una para consumo humano directo y otra asociada a la pesquería de langosta y cangrejo (carnada). Esta última tiene una fuerte componente estacional (siguiendo principalmente a los cambios en la demanda de la importante pesquería de langosta). Los volúmenes totales extraídos en una temporada han sido estimados para la isla Alejandro Selkirk, alcanzando las 60

toneladas (Ernst *et al.*, 2010b). En el caso de este último subsistema la pesquería de especies ícticas estaría ocurriendo solo entre octubre y mayo de cada año. Tras el último monitoreo realizado en el archipiélago, en el subsistema de Robinson Crusoe/Santa Clara (RC/SC) fueron extraídos 110452 Kg de especies ícticas (Ernst *et al.*, 2013b).

Existen salidas de pesca llevadas a cabo exclusivamente con el fin de capturar bacalao de Juan Fernández (*Polyprion oxygeneios*), especie cuya carne es destinada a consumo humano directo, dada su calidad, no obstante, también se utiliza eventualmente el esquelón como carnada. En este caso, las salidas de pesca, realizadas con marcada estacionalidad (febrero-marzo) se llevan a cabo en caladeros específicos conocidos por la presencia de bacalao (Queirolo *et al.*, 2011).

A pesar de la importancia vertebral que tienen las especies ícticas sobre el resto de las pesquerías y por ende la comunidad de Juan Fernández, no cuenta con una base de datos que provenga de un programa permanente de recopilación de información biológica/pesquera.

Pescadores de Juan Fernández y sus Organizaciones

Ernst *et al.*, (2013b) indican que durante la temporada 2012/13 existió un total de 132 pescadores activos, distribuidos en los 3 subsistemas, con 42 patrones y 51 tripulantes en Robinson Crusoe/Santa Clara, 4 patrones y 5 tripulantes en las islas Desventuradas y 12 patrones y 18 tripulantes en la isla Alejandro Selkirk.

Con el reemplazo de embarcaciones que empezó a experimentar fuertemente la flota de Robinson Crusoe/Santa Clara después del tsunami (2010), aumentó a 18 el número de embarcaciones inactivas. Adicionalmente existen una flota de cinco embarcaciones dedicadas al turismo, con permiso para capturar langostas (Ernst *et al.*, 2013b).

De un total de 77 embarcaciones, 75 están autorizadas con el recurso langosta y 57 se encuentra operando de forma permanente en el archipiélago Juan Fernández (Sernapesca, 2013). La temporada 2013/14 comenzó con estos 56 botes trabajando en la pesquería de la langosta, solo en el archipiélago Juan Fernández (Subsistemas RC-SC y AS), tras la negativa en primera instancia por parte de la Armada de ir a realizar actividad pesquera en las islas Desventuradas. Sin embargo, entre finales de diciembre y mediados de marzo, 4 botes de RC-SC, pudieron viajar y realizar actividades pesqueras en el subsistema de las islas Desventuradas (ID).

El universo de pescadores/as es de 276 individuos inscritos con su RPA y 195 de ellos realizan actividades pesqueras en general (Sernapesca, 2013). Esta temporada 2013/14 para la pesquería de la langosta de Juan Fernández, comenzó con un total de 131 pescadores activos, distribuidos en 3 subsistemas, con 43 patronos y 47 tripulantes en Robinson Crusoe/Santa Clara, 13 patronos y 19 tripulantes en la isla Alejandro Selkirk y 4 patronos y 5 tripulantes en las islas Desventuradas.

La mayoría de pescadores de Juan Fernández se encuentran agrupados en una de las tres 3 organizaciones sociales, existiendo una pequeña fracción que no se encuentra ligado a ninguna de ellas. Estas tres organizaciones son: (a) Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales del Archipiélago Juan Fernández (STIPA JF), gremio fundado en el año 1987, con 70 pescadores activos asociados en la actualidad, tanto de la isla Alejandro Selkirk como de Robinson Crusoe; (b) Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores de la Isla Alejandro Selkirk (STIPIAS), fundado en el año 2008, con 23 pescadores activos de la isla Alejandro Selkirk; y (c) Agrupación de Pescadores y Dueños de Embarcaciones de Juan Fernández (APDEAJF), agrupación creada en el año 2009.

Regulaciones de las pesquerías en el archipiélago Juan Fernández

La pesquería de langosta ha sido manejada a través de un sistema dual con componentes formales e informales. Los componentes formales consisten principalmente en regulaciones aplicadas a pesquerías de estrategia tipo “SSS” (sexo, talla y temporada, Kruse, 1993); para esta pesquería las regulaciones formales corresponden a:

1. Talla mínima legal de 115 mm de longitud cefalotorácica medida desde la base de las antenas hasta el borde posterior del caparazón (D.S. (MIN FOM) N° 1584 de 1934).
2. Veda biológica que rige entre el 15 de mayo y el 30 de septiembre de cada año en todo el archipiélago Juan Fernández (D.S. (MINAGRI) N° 223 de 1963 y D.S. (MINECON) N° 311 de 2004). Este último decreto correspondiente a lo establecido para la pesquería en la Isla Alejandro Selkirk.
3. Veda indefinida de hembras con huevos (D.S. (MIN FOM) N° 1584 de 1934).
4. Veda biológica que rige entre el 1º de junio y el 30 de septiembre de cada año, en las islas Desventuradas (D.S. (MINAGRI) N° 1241 de 1951).
5. Trampa como único arte de pesca permitido para capturar langosta en el archipiélago Juan Fernández e Islas Desventuradas (Res. (SUBPESCA) N° 957 de 1992).
6. Suspensión temporal de la inscripción temporal del acceso en la especie “Langosta de Juan Fernández” año 2004-2009 (Res. (SUBPESCA) N° 3356 de 2004) donde, se ratifica por cinco años más “2009-2014” (Res. (SUBPESCA) N° 4011 de 2009).

La regulación informal corresponde a un sistema no escrito de tenencia de lugares discretos de pesca, que habría contribuido durante décadas a fijar un límite en el nivel de esfuerzo de pesca (Ernst *et al.*, 2010a). Cada pescador o

familiar de él puede “poseer” un cierto número de lugares de pesca, los cuales son conocidos como “marcas”. En estos lugares son desplegadas de forma individual las trampas utilizadas en la captura de la langosta. El uso y la transferencia de los derechos sobre estas marcas, las cuales son identificadas desde el agua por hitos geográficos en tierra, es regulado por complejas pero claras reglas internas (Ernst *et al.*, 2010a y Ernst *et al.*, 2013a).

La pesquería del cangrejo dorado se encuentra cerrada por ser calificada como fauna acompañante de la langosta de Juan Fernández (Subsecretaría de Pesca, 2004 & 2009) presentando solo este tipo de regulación formal que la controle. En efecto hay otras regulaciones aplicadas sobre esta pesquería, que son de carácter más bien informal, propuestas por las empresas comercializadoras, las que aconsejaron que los individuos tengan una talla mínima de extracción (130 mm de ancho de cefalotórax), para un mejor rendimiento en la extracción de carne. Actualmente esta medida sugerida no se cumple por la totalidad de la flota y el tamaño de los individuos desembarcados responde a las demandas específicas del producto en cada viaje de pesca.

Programas recientes de monitoreo

Durante temporadas previas (2011 y 2012) la Subsecretaría de Pesca financió proyectos de monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández (N° 4728-49-LE11 & 4728-36-LP12), con lo cual se ha podido recabar importante información biológica y pesquera de los recursos langosta de Juan Fernández, cangrejo dorado y especies ícticas (Ernst *et al.*, 2012 y Ernst *et al.*, 2013b). Estos proyectos fueron implementados sobre un programa de monitoreo desarrollado desde la temporada 2006/07 solo para la pesquería de la langosta de Juan Fernández, desde el cual se ha trabajado muy cercanamente con la comunidad de pescadores de las tres islas del archipiélago (Ernst *et al.*, 2010a). Adicionalmente, durante las temporadas 1996/97 y 2005/06 se desarrollaron proyectos FIP en el subsistema Robinson Crusoe/Santa Clara

(Arana *et al.*, 1997 y Arana *et al.*, 2006b) y 2008/09 en la isla Alejandro Selkirk (Ernst *et al.*, 2010b). Ante esta situación el Consejo de Investigación Pesquera (FIP) optó por financiar un proyecto de investigación orientado a mantener el seguimiento de estas pesquerías, agregando a ello la importancia de este tipo de trabajo, con respecto a la reciente entrada de la pesquería de la langosta de Juan Fernández, al proceso de evaluación para una futura certificación de pesquería con el estándar más exigente a nivel mundial, el Marine Stewardship Council (MSC).

DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se detallan las actividades e hitos más importantes hasta la fecha de entrega de este informe pre-informe final:

Aspectos Administrativos

- Abril 2013: Aprobación de bases de licitación pública que indica el Proyecto FIP 2013-15 “Programa de monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández”, a través del Decreto Exento N° 363 del 9 de abril de 2013 de la Subsecretaría de Pesca.
- Abril 2013: Licitación pública en el sistema de información a que se refiere la ley N° 19.886, el 12 de abril del 2013.
- Abril 2013: Se reciben cartas de apoyo de las instituciones locales y de compromiso por parte de los investigadores.
- Mayo 2013: Se envía la boleta de garantía a la Unidad de Abastecimiento, oficina de partes de la Subsecretaría de Pesca, con fecha del 2 de Mayo, tras la oferta técnica propuesta por la Universidad de Concepción.
- Mayo 2013: Constata en acta de apertura del 3 de mayo del 2013 la recepción de la oferta de este proyecto, por parte de la Universidad de Concepción.
- Mayo 2013: El Consejo de Investigación Pesquera en la sesión N° 201 del 29 de mayo del 2013, tras su evaluación de acuerdo a lo establecido en las bases de licitación, decide adjudicar el proyecto, a favor de la Universidad de Concepción.
- Julio 2013: Se ingresa a Mercado Público, las ofertas técnica, económica y administrativa, para la postulación del proyecto
- Julio 2013: Coordinación con la profesional del Fondo de Investigación Pesquera Malu Zavando Benitez, para realizar un taller de inicio del proyecto en las dependencias de la institución.

- Agosto 2013: Emisión factura electrónica N° 10036 de la Universidad de Concepción con fecha del 6 de agosto de 2013, para pago de 1era cuota de proyecto FIP 2013-15.
- Agosto 2013: Se entrega boleta de Garantía N°0126590 DE \$27000000.- con fecha de emisión del 07 de agosto de 2013, con el fin de garantizar el pago de la primera cuota del proyecto FIP 2013-15.
- Agosto 2013: Aprobación del contrato de investigación celebrado entre el Consejo de Investigación Pesquera y la Universidad de Concepción, a través del Decreto Exento N° 826 del 14 de agosto de 2013 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
- Agosto 2013: Coordinación con SUBPESCA y las organizaciones de pescadores de Juan Fernández, para una reunión en la isla Robinson Crusoe sobre los objetivos de trabajo del nuevo proyecto de seguimiento, financiado esta vez por el Fondo de Investigación Pesquera. Vía correo electrónico, se discutió la agenda de la reunión.
- Agosto 2013: Coordinación de casa en isla Alejandro Selkirk para nuestro investigador de campo, tras conversación formal en marzo de 2013 entre el coordinador general y el administrador del Parque Nacional del archipiélago Juan Fernández de CONAF.
- Agosto 2013: Invitación formal a los representantes de las organizaciones de pescadores y las instituciones de la comuna como el Municipio, Sernapesca, Capitanía de Puerto, CONAF, Concejales de la Comisión de Pesca Municipal, para asistir a la reunión programada para el 28 de agosto en la isla Robinson Crusoe.
- Febrero 2014: Envío de informe de avance al Fondo de Investigación Pesquera.
- Julio 2014: Envío de pre-informe final al Fondo de Investigación Pesquera.
- Noviembre 2014: Envío de informe final al Fondo de Investigación Pesquera.

Actividades de Terreno

- Julio 2013: El coordinador del proyecto en las islas se reúne de manera individual con los investigadores de campo para explicar y hacer entrega del manual de procedimientos para la toma de datos en los embarques.
- Julio 2013: El coordinador del proyecto en las islas se reúne de manera individual con los armadores de las embarcaciones que trabajan en la pesquería del cangrejo dorado, con el fin de conversar sobre la participación en el llenado de la bitácora de captura y los trabajos que realizarán los investigadores de campo en cada embarque.
- Julio 2013: Compra y envió a la isla de equipos y materiales para trabajo de los investigadores de campo.
- Septiembre, 2013: Traslado de embarcaciones de pesca y equipo de trabajo desde la isla Robinson Crusoe a isla Alejandro Selkirk a bordo del buque lorana, viaje realizado respecto a la subvención que posee la empresa de este buque con el Gobierno Regional.
- Septiembre, 2013: Sesión informativa en la radio comunal Picaflor Rojo FM, con el fin de informar los objetivos del viaje a la comunidad de Juan Fernández (UdeC-Subpesca-GEF)
- Octubre 2013: Traslado de muebles para un mejor acomodo del investigador de campo en la isla Alejandro Selkirk.
- Octubre 2013: Comienzo de la temporada de pesca y muestreos para la toma de datos biológico-pesqueros en los subsistemas de Robinson Crusoe-Sta. Clara y Alejandro Selkirk (RC-SC & AS; respectivamente).
- Octubre 2013: Diariamente se recopilan las bitácoras de los pescadores de RC-SC que son ingresadas al buzón instalado en la caleta norte del poblado de San Juan Bautista, para el posterior traspaso a la base de datos y Sistema de Atención Virtual (SAV) del Servicio Nacional de Pesca.
- Octubre 2013: Diariamente se recopilan las bitácoras de los pescadores en la isla Alejandro Selkirk, que son entregadas al investigador de campo,

- para ser enviadas al coordinador de las islas en cada ocasión que viaja una embarcación entre estas. Posteriormente los datos son traspasados a la base de datos.
- Noviembre 2013: Durante los primeros días de cada mes, se siguen solicitando a la capitanía de puerto, el control de tráfico marítimo de las embarcaciones del subsistema de RC-SC, para posteriormente traspasar la información a la base de datos.
 - Noviembre 2013: Durante todos los comienzos de cada mes de la temporada de pesca, el investigador de campo de la isla Alejandro Selkirk, solicita los datos de la bitácora de zarpes de los botes de este subsistema, para posteriormente ser enviada a la isla Robinson Crusoe, cuyos datos son traspasados a la base de datos.
 - Diciembre 2013: Coordinador del proyecto en las islas, hace entrega de bitácoras de pesca a los 4 patrones de las embarcaciones que realizarán actividades pesqueras en el subsistema de las Islas Desventuradas (ID).
 - Febrero 2014: Sesión informativa en la radio comunal Picaflor Rojo FM, por parte de los coordinadores del proyecto, con el fin de informar los avances del trabajo y actualizaciones entregadas por la Subpesca, para la instauración del comité de manejo de las pesquerías de crustáceos y su fauna asociada, archipiélago Juan Fernández e Islas Desventuradas.
 - Febrero 2014: Viaje a Robinson Crusoe de alumna tesista (UDEC) para participación en el muestreo biológico de langosta y cangrejo dorado. Toma de muestras de cangrejo dorado para determinar madurez fisiológica y morfológica en machos y hembras.
 - Febrero 2014: Primer viaje a la empresa Marine Farm S.A. ubicada en Punta Curaumilla Laguna Verde, Región de Valparaíso, para iniciar la toma de datos biológicos de langostas del subsistema Islas Desventuradas, este viaje duró 5 días.
 - Marzo 2014: Participación de alumna tesista (UDEC) en el muestreo biológico de langosta y cangrejo dorado. Toma de muestras de cangrejo

- dorado para determinar madurez fisiológica y morfológica en machos y hembras
- Marzo 2014: Tras llegada de los pescadores que viajaron a las Islas Desventuradas, se recibe información de bitácoras de pesca.
 - Abril 2014: Segundo viaje a la empresa Marine Farms S.A. ubicada en Punta Curaumilla Laguna Verde, Región de Valparaíso, para continuar la toma de datos biológicos de langostas del subsistema Islas Desventuradas, este viaje duro 4 días.
 - Abril 2014: Segundo viaje a la empresa Marine Farms S.A. ubicada en Punta Curaumilla Laguna Verde, Región de Valparaíso, para continuar la toma de datos biológicos de langostas del subsistema Islas Desventuradas, este viaje duro 4 días.
 - Abril 2014: Termina la toma de datos biológicos en isla Alejandro Selkirk.
 - Mayo 2014: Termina la toma de datos en el subsistema RC-SC.

Reuniones

- Agosto 2013: Taller de inicio del proyecto realizado el 7 de agosto en dependencias del Fondo de Investigación Pesquera FIP. Con asistencias de funcionarios del FIP, SERNAPESCA, SUBPESCA, pescadores de Juan Fernández y Coordinadores del proyecto.
- Agosto 2013: Taller Viaje a Juan Fernández. Reunión coordinación y planificación con los equipos de trabajo. SSP, UdeC, Proyecto GEF, Agencia Certificadora, SERNAPESCA y con los directivos de las organizaciones de pescadores de JF. Presentación del programa de trabajo del viaje. Lugar (Oficina de SERNAPESCA)
- Agosto 2013: Taller Viaje a Juan Fernández. Reunión ampliada comunidad pesquera de Juan Fernández (todos los pescadores y agrupaciones del archipiélago *STIPA-JF*, *STIPIAS* y *APDEAJF*). Lugar “Bahía” Isla Robinson Crusoe 28 de agosto a las 18:00 hrs. El Sr. Pablo

Manríquez coordinador del proyecto, presentó en detalle en que consiste el nuevo seguimiento de las principales pesquerías de Juan Fernández. El Dr. Ernst, jefe de proyecto, expuso los resultados del monitoreo ejecutado durante la temporada 2012-2013 financiado por la Subpesca y el Coordinador de la Unidad de Crustáceos de la Subsecretaría de Pesca, indicó la importancia del seguimiento de este tipo de proyectos, agregando la necesidad de seguir en conversaciones con los usuarios para la creación del “Plan de Manejo para las pesquerías de crustáceos de Juan Fernández y sus pesquerías asociadas”.

- Septiembre 2013: El coordinador del proyecto en las islas, es invitado a la reunión organizada por los pescadores de la isla Alejandro Selkirk, con el fin, de exponer los trabajos a realizar en este subsistema y explicar el proceso del Sistema de Atención Virtual (SAV) junto al encargado de la oficina comunal de Sernapesca.
- Septiembre 2013: Reunión con la comunidad pesquera y el funcionario de SERNAPESCA, realizada en el sector de los cuartos de pescadores. Discusión centrada en un acuerdo de trabajo y representación con el coordinador del proyecto en las islas y los armadores de las embarcaciones, para declarar sus desembarques en el SAV.
- Septiembre 2013: Reunión informativa al Alcalde de la comuna y entrega formal de informe del seguimiento temporada 2012/13, financiado por la Subsecretaría de Pesca (N°4728-36-LP12).
- Mayo 2014: Apoyo logístico y técnico por parte del coordinador del proyecto, a la reunión sostenida en la isla Robinson Crusoe por la Subsecretaría de Pesca y la Consultora ECOS, con respecto a la implementación del comité de manejo de las pesquerías de crustáceos y fauna asociada, archipiélago Juan Fernández e islas Desventuradas.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Objetivo 1:

Estimar captura, esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo de langostas y cangrejo dorado del archipiélago Juan Fernández.

Participación de los Pescadores

Desde la temporada 2006/07 se ha desarrollado un programa de monitoreo en torno a la pesquería de la langosta en las tres islas del archipiélago Juan Fernández, basado en bitácoras de pesca que han sido desarrolladas por los mismos pescadores durante cada faena de pesca. La participación por parte de los pescadores en temporadas anteriores se vio incentivada dado que los ejecutores del proyecto completaban a puño y letra los formularios de desembarque artesanal (DA) de los pescadores ante el Servicio Nacional de Pesca a cambio que ellos recolectaran la información a bordo, logrando así un mayor grado de compromiso con esta iniciativa. Este acuerdo siempre contó con el consentimiento de la autoridad fiscalizadora durante monitoreos anteriores y fue realizado en RC-SC y AS, obteniéndose un positivo grado de participación.

El comienzo de la temporada de pesca 2013/14, trajo consigo un fuerte incremento en el porcentaje de colaboración de la flota del subsistema de RC-SC, manteniéndose por toda la temporada, esto debido al compromiso pactado entre la entidad fiscalizadora, armadores y coordinador del proyecto en las islas, para que así los datos, fueran ingresados a tiempo real en el Sistema de Atención Virtual (SAV). Esta plataforma, es una herramienta entregada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para la realización de trámites en línea, sin necesidad de ir a una oficina. Bajo un punto de vista nacional, la implementación de este nuevo sistema, agiliza considerablemente los trámites laborales, con una importante reducción de tiempo y de costos económicos. Se encuentra dirigido a los 87000 pescadores artesanales registrados y vigentes a nivel nacional, y por ello la comuna de Juan Fernández no quedó afuera, al

implementase a través del sitio web del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Los trámites que se pueden realizar mediante esta plataforma son los siguientes:

- Obtener certificados de inscripción en el Registro Pesquero Artesanal y sus autorizaciones en las distintas categorías.
- Obtener certificados de operación anual referidos a los desembarques o capturas informadas.
- Declarar en línea la operación de embarcaciones artesanales y recolectores de orilla.

Respecto al último punto, sobre informar la captura por jornada de pesca a través de internet, trajo problemas a la mayoría de los pescadores, debido a la poca familiarización con el uso de computadores y pésima conexión a internet en la isla. Por ello se acordó, que los pescadores registraran la información de capturas en sus bitácoras de pesca y los profesionales encargados de la ejecución del proyecto serían los responsables de ingresar al sistema los datos de captura en tiempo real.

Respecto a la pesquería del cangrejo dorado, hemos contado con la participación de 5 embarcaciones durante estos dos últimos años y 7 de éstos durante toda la ejecución del proyecto. Esto debido a la obtención de datos tomados por nuestros investigadores de campo, generando un escenario propicio, para el desarrollo del programa de seguimiento de las principales pesquerías.

Catálogo de los lugares de Pesca

Como resultado del proyecto MARCAS, desarrollado por este mismo grupo ejecutor durante las temporadas 2003/04; 2004/05 & 2005/06, tenemos la

ubicación geográfica de la mayor parte de “*Las Marcas*” de los pescadores de langostas, cangrejo dorado y sus pesquerías asociadas a la carnada para todas las islas del archipiélago. Esto nos ha permitido crear un catálogo de los lugares de pesca de cada embarcación, su nombre local (tautopónimo) y su asociación con las zonas de pesca (Figura 2) establecidas en el programa de monitoreo, que actualmente seguimos desarrollando. Los pescadores han completado y completan sus bitácoras, informando las capturas en unidad por trampa levantada, señalando el nombre del lugar de pesca donde fue levantado el aparejo. Posteriormente, en pleno proceso de depuración se agrega el código de zona para cada subsistema. Con ello, se puede estimar una abundancia relativa espacial para las pesquerías de crustáceos.

Programa de Monitoreo

Muestreo Pesquero de Langosta de Juan Fernández y Cangrejo Dorado.

El programa de monitoreo pesquero promovido conjuntamente entre STIPA JF y la Universidad de Concepción, fue originalmente diseñado para la pesquería de la langosta y se ha aplicado en el subsistema de Robinson Crusoe-Santa Clara desde la temporada 2006/07. En isla Alejandro Selkirk comienza débilmente desde esta misma temporada, desarrollándose plenamente desde la temporada 2008/09 hasta la temporada actual 2013/14 con el 100% de apoyo de los pescadores. Algunas modificaciones han sido introducidas, principalmente en el formato de las libretas en un esfuerzo para que los pescadores completen las bitácoras a bordo de las embarcaciones por cada jornada de pesca. La información básica registrada por el pescador durante la salida de pesca consiste en: (a) número de embarcación, (b) fecha de embarque, (c) recurso objetivo, (d) peso y tipo de carnadas utilizadas en el viaje de pesca, (e) número de ejemplares totales capturados (comerciales) y no comerciales, (f) número de trampas totales en el agua, (g) ventana de escape en la trampa (sí o no), (i) sector (Figura 3). La bitácora para el sistema de Selkirk (Figura 4) incluye

además información sobre número de la marca recuperada (del programa de marcaje y recaptura de las temporadas 2008/09 y 2011/12).

La construcción de un estadístico de captura por trampa para la pesquería del cangrejo dorado se torna problemática a partir de esta base de datos, dado que no existe una talla de referencia (e.g. talla mínima), que permita contar en forma consistente a través del tiempo y de las embarcaciones el número de cangrejos comerciales por trampa. El estimador de CPUE, para esta pesquería, fue construido a partir de la información del muestreo biológico donde el investigador de campo registró cada cangrejo desembarcado o devuelto al mar.

El diseño de la bitácora de captura para el pescador de cangrejo dorado (Figura 5) es similar a la libreta de capturas de langostas para el subsistema de RC-SC, salvo con un pequeño detalle que posibilita al pescador que utiliza tenas registrar sus capturas de acuerdo a su sistema de pesca.

Muestreo Biológico-Pesquero de Langosta de Juan Fernández y Cangrejo Dorado

Las mediciones biológico/pesqueras de langosta y cangrejo dorado se han realizado en su totalidad a bordo de las embarcaciones artesanales, durante faenas normales de pesca. La duración de los viajes de pesca de cangrejo y langosta son ampliamente mayores que los viajes donde solo se realiza captura de peces, siendo los de langosta los más extensos.

Estas bitácoras resistentes al agua (Hojas Rite & Rain), cuentan con un diseño especial, que ha evolucionado durante varias temporadas y que permite el fácil y seguro almacenamiento de información, algo esencial considerando que los datos son tomados durante las faenas de pesca bajo condiciones a menudo extremas. La información que se ha recolectado por libreta corresponde a:

Bitácora Información biológica-pesquera (Langosta) Subsistema Robinson Crusoe-Sta. Clara:

- a) Número de embarcación
- b) Fecha de embarque
- c) Recurso objetivo
- d) Información cantidad y características de aparejos pesqueros de la embarcación.
- e) Número y peso de carnadas en la embarcación al momento del zarpe
- f) Esfuerzo y captura total en número y peso de carnadas capturadas en el viaje de pesca.
- g) Destino de la captura de peces en el viaje de pesca.
- h) Identificación de fauna acompañante
- i) Dispositivo de escape en la trampa.
- j) Número y tipo de carnadas utilizadas en el viaje de pesca.
- k) Número de langostas comerciales y no comerciales por trampa levantada.
- l) Condición de portación.
- m) Sexo de cada ejemplar.
- n) Identificación de setas ovígeras.
- o) Longitud cefalotórax.

Bitácora Información biológica-pesquera (Langosta) Subsistema Selkirk:

- a) Número de embarcación.
- b) Fecha de embarque.
- c) Recurso objetivo.
- d) Información cantidad y características de aparejos pesqueros de la embarcación.
- e) Número y peso de carnadas en la embarcación al momento del zarpe.

- f) Esfuerzo y captura total en número y peso de carnadas capturadas en el viaje de pesca.
- g) Destino de la captura de peces en el viaje de pesca.
- h) Identificación de fauna acompañante
- i) Dispositivo de escape en la trampa.
- j) Número y tipo de carnadas utilizadas en el viaje de pesca.
- k) Número de langostas comerciales y no comerciales por trampa levantada.
- l) Condición de portación
- m) Sexo de cada ejemplar.
- n) Identificación de setas ovígeras.
- o) Longitud cefalotórax y post ocular.
- p) Peso del individuo
- q) N° y color de Marca o tags Recapturado.

Bitácora con Información biológica-pesquera (cangrejo dorado):

- a) Número de embarcación
- b) Fecha de embarque
- c) Recurso objetivo
- d) Información cantidad y características de aparejos pesqueros de la embarcación.
- e) Número y peso de carnadas en la embarcación al momento del zarpe
- f) Esfuerzo y captura total en número y peso de carnadas capturadas en el viaje de pesca.
- g) Destino de la captura de peces en el viaje de pesca
- h) Identificación de fauna acompañante.
- i) Dispositivo de escape en la trampa.
- j) Número y tipo de carnadas utilizadas en el viaje de pesca.
- k) Número de cangrejos llevados a puerto por trampa levantada

- l) Peso total de cangrejos a puerto.
- m) Sexo de cada ejemplar
- n) Ancho cefalotórax

Las figuras (Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 8, Figura 9, Figura 10) muestran un diseño genérico de las libretas utilizadas para el registro de información tanto biológica como pesquera durante la presente temporada de estudio para el monitoreo de la pesquería del cangrejo dorado y langosta de Juan Fernández para ambos subsistemas para este último recurso. En principio se trata de una libreta pequeña (15x10 cm), resistente al agua y de fácil manipulación tanto por los pescadores como por los muestreadores.

Control de Tráfico Marítimo

Durante el desarrollo del proyecto, la Capitanía de Puerto de Juan Fernández, nos ha facilitado mensualmente mediante archivos digitales, el control de tráfico marítimo completo de las embarcaciones que tienen actividad pesquera para las islas Robinson Crusoe y Santa Clara. Por intermedio de nuestro investigador de campo en isla Alejandro Selkirk, nos ha llegado la información del control de zarpes diarios registrados y facilitados por el Alcalde de Mar. Esta información ha sido cruzada con la información de zonas de pesca y duración del viaje, determinando la actividad de cada embarcación de la flota durante cada día de los meses en ejecución del proyecto (pesca de peces, langostas y cangrejos). Toda esta información, permitió obtener el número efectivo de salidas de pesca de toda la flota (esfuerzo total expresado como viajes) y expandir las estimaciones de captura de las embarcaciones participantes en el programa de monitoreo a la captura de toda la flota.

Estimación de esfuerzo total

A partir de la información obtenida por el Control de Tráfico Marítimo en ambos subsistemas se obtuvo el esfuerzo expresado como viajes de pesca, siendo reportado por mes, para todos los meses de duración del proyecto.

Con el éxito de participación de los pescadores en el programa de bitácoras para ambos subsistemas, más los datos del número total de viajes obtenidos del control de tráfico marítimo; se expresó el esfuerzo como número de trampas levantadas hasta el mes de ejecución del proyecto.

Para el cálculo del número de trampas por mes, se utilizaron los datos del Monitoreo Biológico-Pesquero y de Control de Tráfico Marino, tomando en cuenta los datos que contenían el mayor número de salidas registradas en el mes correspondiente, y así poder estimar de manera más exacta y real el esfuerzo mensual.

Estimación de captura total

A partir de la estimación del esfuerzo total, la información del control de tráfico marítimo, más los datos recopilados bajo el programa de bitácoras de captura de los pescadores; son piezas importantes para la estimación de la captura total por mes y recurso.

Para el cálculo de la captura por trampa mensual, se utilizó la información que proporcionaba mayor cantidad de salidas por mes, ya sean del Control de Tráfico Marino o la proporcionada por el programa de Monitoreo Biológico-Pesquero para el mes sobre el cual se trabaja, esto para evitar varianza de los valores estimados con respecto a la información real.

Objetivo 2:

Estimar captura de las principales especies utilizadas como carnada en el archipiélago Juan Fernández.

Basándonos en consideraciones históricas y en los resultados obtenidos en el presente proyecto las especies de carnada de las pesquerías de langosta y

cangrejo dorado que fueron consideradas como principales fueron breca, anguila, jurel de Juan Fernández y vidriola. La estimación de los volúmenes de captura retenida estuvo basada en dos fuentes de información, el número censal de viajes de pesca de langosta de Juan Fernández y de cangrejo dorado obtenidos desde el control de tráfico marítimo, y el peso promedio de la captura de cada una de estas especies requeridas en los viajes de pesca para capturar ambos crustáceos. Ambos registros fueron levantados por mes y el volumen total corresponde a la integración de la biomasa desde el mes de julio de 2013 a mayo de 2014.

Objetivo 3:

Desarrollar índices de abundancia de langosta del archipiélago Juan Fernández.

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) puede ser un índice adecuado para evaluar los cambios en abundancia que experimenta una población (Battaile & Quinn, 2004), además puede constituir un buen indicador de la abundancia relativa bajo ciertos supuestos (Gulland, 1964; Large, 1992; Ruarte & Perrotta, 2007). Estos índices de abundancia relativa basados en CPUE pueden ser mejorados mediante estandarización (Maunder & Punt, 2004; Ortiz & Arocha, 2004), con el objeto de remover el impacto de factores externos. En el caso particular de la pesquería de la langosta de Juan Fernández, *J. frontalis*, cambios espaciales en la distribución del esfuerzo se ven mermados por el ordenamiento interno en el manejo pesquero referido a los lugares de pesca asociados a cada pescador/bote. Por otro lado, desde el año 2004 con el cierre temporal del registro para nuevas embarcaciones, la incorporación de nuevos actores a la pesquería se reduce prácticamente a cero. Adicionalmente, los mínimos avances tecnológicos que ha experimentado el aparejo de pesca en los últimos 30 años refuerzan la idea que la CPUE para la langosta de Juan Fernández puede constituir un buen estimador de la abundancia relativa.

Diversos autores reconocen la necesidad de estandarizar los índices derivados de la captura, y la opción utilizada con más frecuencia es mediante la implementación de modelos lineales generalizados (Punt *et al.*, 2000), dado que ellos permiten integrar en forma simple los diferentes factores e interacciones que influyen sobre la variación de la captura por unidad de esfuerzo (Hernández & Perrotta, 2006). Para el caso de esta pesquería la estadística de captura por unidad de esfuerzo fue calculada considerando el índice "trampas levantadas" como unidad de esfuerzo, registrándose además factores como bote, zona de pesca y fecha de operación. Adicionalmente se considera un segundo índice de esfuerzo, expresado como "viaje de pesca".

De esta forma, para conocer el nivel de relación entre los factores que principalmente afectarían la CPUE, se implementó un modelo lineal generalizado (GLM) donde se consideraron las variables categóricas: a) espacial (zona de pesca) y b) operacional (bote), y las variables temporales a) temporada y b) mes. Debido a que el número de ejemplares por trampa es una variable aleatoria correspondiente a un recuento, la distribución de probabilidades utilizada es del tipo Poisson, siendo x la variable aleatoria que registra el número de individuos (langostas) por trampa, entonces se tiene que:

$$f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad 3.1$$

Donde λ es el número esperado de ejemplares (langostas). En el modelo general que incluye todo los factores, se espera que el número de individuos sea determinado por la zona, el mes, el bote y la temporada de pesca:

$$\log(\lambda) = \log(1) + \beta_0 + \beta_1 u + \beta_2 v + \beta_3 w + \beta_4 z \quad 3.2$$

$$\lambda = \exp(\beta_0 + \beta_1 u + \beta_2 v + \beta_3 w + \beta_4 z) \quad 3.3$$

Donde $\log(1)$ se vuelve nulo debido a que el recuento se hace sobre cada trampa. Los valores v , w , x y z representan temporada, zona, mes y bote respectivamente, cada uno con sus coeficientes, y β_0 es un intercepto general. Los parámetros de los modelos lineales fueron estimados mediante la función *glm* de la plataforma de programación estadística R (Vernazi, 2004; R Development Core Team, 2012). Una vez parametrizados todos los modelos, la comparación de ellos se llevó a cabo mediante el criterio de información de Akaike (AIC). Las variables dependientes utilizadas en los modelos fueron el número de langostas comerciales y no comerciales. Esta metodología ha sido aplicada satisfactoriamente en reportes y publicaciones científicas anteriores (Ernst *et al.*, 2010a y Ernst *et al.*, 2010b).

La información utilizada en este objetivo proviene de los datos obtenidos en el Objetivo 1. Como producto de la estandarización de la captura por unidad de esfuerzo (por trampa y viaje de pesca) para langostas comerciales y no comerciales se espera tener un índice anual estandarizado por subsistema.

Objetivo 4:

Determinar la composición por talla y sexo de las capturas, establecer la relación talla-peso y determinar la condición reproductiva de las hembras de langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández.

Langosta de Juan Fernández

El presente trabajo ha contemplado muestreos biológicos en ambos subsistemas, con el fin de estimar:

- a) La composición de tallas de langostas por sexo en la captura y la talla media en las capturas.
- b) La proporción sexual en la captura.

- c) La función de portación a la talla.
- d) La relación talla-peso de las langostas vulnerables al aparejo de pesca.

Cangrejo dorado de Juan Fernández

El presente trabajo ha contemplado muestreos biológicos en el subsistema de islas RC-SC de la presente temporada como también de anteriores (2012/13), para estimar:

- a) La composición de tallas de cangrejos por sexo en la captura y la talla media en las capturas.
- b) La proporción sexual en la captura.
- c) La relación talla-peso de los cangrejos vulnerables al aparejo de pesca.
- d) La talla media de madurez sexual morfométrica (TMMS) de hembras y machos de cangrejo.

Muestreo Biológico

En el subsistema Alejandro Selkirk (AS) se contó permanentemente con un investigador de campo que desarrolló actividades de muestreo biológico-pesquero, a través del registro en libretas (Figura 8, Figura 9, Figura 10) con hojas resistentes al agua (Rite & Rain). En el subsistema de RC-SC, se contó con un número variable de muestreadores para las pesquerías de langosta/cangrejo. Esta diferencia se estableció por el mayor número de botes que operan en el subsistema RC-SC. Los muestreadores fueron rotando en las distintas embarcaciones (en cada subsistema), cubriendo distintas zonas y embarcaciones participantes en el programa.

Los investigadores de campo realizaron los muestreos biológicos de acuerdo a los manuales de procedimientos (Anexo j) indicados previo al

comienzo del proyecto. Se muestrearon datos pesqueros por trampa levantada y toda la captura de las trampas revisadas. Solo al terminar de muestrear una trampa se pasó a muestrear la siguiente.

Tomando en cuenta las medidas utilizadas para fines de manejo en ambas pesquerías, los datos de tallas de langostas corresponden a la longitud cefalotorácica medida desde la base de las antenas hasta el borde posterior del cefalotórax (Ernst *et al.*, 2010b) y para cangrejo es el máximo ancho del cefalotórax. Las medidas fueron registradas con un pie de metro digital Mitutoyo, con 0.01 mm de precisión.

Se planificó alcanzar un número de 20 y 12 salidas por mes para los subsistemas Robinson Crusoe/Santa Clara y Alejandro Selkirk, respectivamente. Si bien el número total de langostas muestreadas por viaje varía de acuerdo a la CPUE promedio de cada mes, este número de salidas aseguraría tamaños de muestra para las distribuciones de frecuencia de tallas entre 2000 y 3000 ejemplares.

El investigador de campo registró información de cada individuo, detallando su sexo y en el caso de langostas hembras determinó su madurez biológica registrando la presencia de huevos en la cavidad abdominal como condición de portación. En el muestreo de cangrejo dorado el investigador de campo registró los individuos capturados por trampa, su sexo y si serían llevados a puerto (Figura 8, Figura 9, Figura 10). Todo de acuerdo a previa reunión, repaso del manual de procedimientos y capacitación de registro de datos.

Se estableció una metodología para pesar a bordo de las embarcaciones (con "balanzas japonesas"), debido a que no se puede llevar individuos comerciales y no-comerciales a tierra, tras las restricciones operativas del proceso de pesca y la ilegalidad de desembarcar individuos bajo la talla comercial. El pesar a bordo genera un mayor error de observación, pero a pesar de eso se ha podido caracterizar apropiadamente la función longitud-peso de langostas desde el último proyecto de monitoreo (Ernst *et al.*, 2013b). Por otra

parte, debido a que no se registra a bordo de las embarcaciones el peso individual de los cangrejos capturados, para la relación longitud-peso se consideró el peso húmedo de ejemplares desembarcados y pesados con una balanza digital de 0.1 gramos de precisión provenientes de muestreos actuales y anteriores (SUBPESCA, proyecto N°4728-36-LE12) realizados entre septiembre de 2012 y abril de 2014.

Para el subsistema Islas Desventuradas se logró medir, pesar y sexar más de 3000 individuos sobre la talla comercial, esto gracias al permiso de la empresa Marine Farms S.A., que se encuentra ubicada en Punta Curaumilla, Región de Valparaíso, para enviar a un investigador de campo y realizar las medidas de las langostas de este subsistema que mantienen en los viveros antes de su comercialización, para esto se llevó un pie de metro digital marca "Mitutoyo" de 0 a 200 mm para la medición del largo de cefalotórax, y una balanza electrónica de 0.1 gramos de precisión para su peso, y todas las medidas se registraron en tablas de alto impacto, y luego digitadas en una base de datos ACCESS. El muestreo se realizó en 2 viajes, el primero fue durante el 19 y el 24 de febrero del 2014 y el segundo durante el 8 al 12 de abril del 2014.

Para estimar la talla media de madurez sexual morfométrica (TMMS) de cangrejos según criterio morfométrico (Waddy & Aiken, 2005), se asumió que en machos el quelípodo está sometido a cambios alométricos después de la muda puberal (Somerton, 1980) y los somitos abdominales en las hembras (e.g. Haefner, 1977; Delgado & Defeo, 2004; Pardo et al., 2009) ya que aumentarían su tamaño para permitir la portación de los huevos. Se utilizaron las medidas de ancho de cefalotórax (Figura 6) versus cuatro medidas del quelípodo derecho de 759 machos y de los somitos abdominales 5° y 6° de 297 hembras (Figura 7) obtenidas con un pie de metro digital Mitutoyo con 0.01 mm de precisión, una vez finalizadas las faenas de pesca durante el muestreo en las temporadas, 2012/13 y 2013/14. Adicionalmente se obtuvieron muestras de tejido ovárico, vaso deferente y receptáculo seminal para su análisis histológico.

Análisis de la información

Con la información de talla proveniente de los muestreos realizados por los investigadores de campo durante las operaciones de pesca, se realizó un análisis de descomposición modal (MacDonald & Pitcher, 1979) para identificar grupos modales presentes en las muestras, por sexo. Este ejercicio permite identificar un número probable de componentes modales en la captura. Se utilizó un test de razón de verosimilitudes (Hilborn & Mangel, 1997) para determinar el número más probable de grupos modales que se identifican en la muestra.

La información de condición de portación de huevos de langostas permitió calcular la proporción de portación a la talla, en el caso de las hembras. Adicionalmente se estimó la función de madurez, a partir de la información de madurez a la talla, obtenida de la presencia de setas ovígeras, incluyendo además la información de temporadas anteriores (2011/12 y 2012/13). La función de madurez es modelada a través de una función logística y los parámetros fueron estimados mediante una función de verosimilitud binomial.

La relación Talla-Peso fue modelada utilizando un modelo alométrico gaussiano implementado en la plataforma R (R Development Core Team, 2012).

A partir de la relación entre el ancho del cefalotórax y las variables morfométricas de quela y somito abdominal de machos y hembras de cangrejo respectivamente, se evaluó el ajuste de un modelo de crecimiento que supone cambios en la alometría y, además, dado que existen registros de crustáceos en los que este cambio es muy sutil o inexistente, también fue evaluado un modelo lineal que supone que la alometría no cambia a medida que aumenta el tamaño del cuerpo (Tabla 1). La selección del modelo que mejor se ajustó a los datos se realizó mediante el criterio de información de Akaike (AIC).

Objetivo 5:

Validar las bases de un programa de monitoreo de la pesquería de la langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández.

La participación, difusión e interacción con la comunidad de pescadores y autoridades locales del archipiélago Juan Fernández es pieza importante de la ejecución de este proyecto. Hasta finales de octubre se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- a) Reunión de coordinación liderada por el Sr. Julio Chamorro a los investigadores de campo, con el fin de discutir el manual de procedimientos (Anexo j) para la toma de datos en los embarques.
- b) Reunión con armadores de las embarcaciones que trabajan en la pesquería del cangrejo dorado. Toma de datos biológico-pesquero y programa de monitoreo.
- c) Taller de inicio del proyecto en dependencias del Fondo de Investigación Pesquera (FIP).
- d) Taller Viaje a Juan Fernández. Reunión ampliada comunidad pesquera de Juan Fernández.
- e) Sesión informativa a la comuna de Juan Fernández a través de la radio comunal Picaflor rojo FM y reunión formal con el Alcalde de la comuna.
- f) Reunión de avance para el desarrollo del Plan de Manejo de las pesquerías de Crustáceos de Juan Fernández y sus pesquerías asociadas.
- g) Reunión coordinadora del proyecto, con pescadores de isla Alejandro Selkirk, junto con Sernapesca.
- h) Reunión con comunidad pesquera en general y funcionario de Sernapesca. Acuerdo y representación para declaraciones de desembarques en el Sistema de Atención Virtual (SAV) del Sernapesca.

RESULTADOS

Objetivo 1:

Estimar captura, esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo de langostas y cangrejo dorado del archipiélago Juan Fernández.

Control de Tráfico Marítimo

La información reportada en la Capitanía de Puerto constituye un censo de las salidas de pesca en el archipiélago y permite estimar capturas totales en base a tasas de captura. Los registros de la totalidad de las salidas de pesca de especies ícticas, que incluyen viajes para venta o consumo y para carnada a usar en la captura de langosta; viajes para captura de langostas y de carnada y viajes de captura de cangrejos y de carnada, muestran una marcada estacionalidad, aumentando en octubre, en función de la demanda por carnadas de la pesquería de langosta (Tabla 2).

A pesar que el número de embarcaciones operativas disminuye hacia el invierno (menos de 20 embarcaciones y cerca de 40 durante septiembre-octubre) el número de viajes de pesca específicos de captura de especies ícticas para consumo y venta, es mayor en el mes de julio (Tabla 2).

En la Tabla 3 se puede observar el número de salidas de pesca mensual de langosta de cada bote en la isla RC-SC, donde los primeros 3 meses hubo un mayor esfuerzo con 475, 377 y 410 salidas respectivamente, luego el número de salidas declinó hasta llegar a 300 salidas en el mes de abril. Con respecto al total de salidas, los botes 16, 36, 54, 152, 160, 185, 186, 189, 198 y 206 tienen el mayor número de salidas (sobre 75 salidas) en lo que fue la temporada 2013-2014.

En la Tabla 4 se puede observar el número de salidas de pesca mensual de langosta de cada bote en la isla AS, durante los meses de octubre y enero se registró el mayor número de salidas a la pesquería de la langosta con 174 y 142

salidas respectivamente. Con respecto al total de salidas por embarcación, el bote 17 tuvo el mayor número de salidas (92) y el bote 184 fue el que menos salidas realizó (38). En relación a la pesquería de cangrejo dorado, la Tabla 5 muestra un mayor esfuerzo durante los meses de junio hasta septiembre. Durante los meses de octubre hasta mayo observamos una disminución en el esfuerzo hasta llegar a una salida mensual por bote, esto principalmente porque durante estos meses se desarrolla la pesquería de la langosta.

CPUE nominal de langosta de Juan Fernández

Subsistema Robinson Crusoe-Santa Clara (RC-SC)

La cobertura espacial de la captura y el esfuerzo de la fracción de la flota que participa en el proyecto de monitoreo de la pesquería de la langosta ha aumentado notoriamente durante la temporada 2013/14. En la Tabla 6 se observa el aumento de 17 a 39 en el número de botes en relación a la temporada anterior.

Dado el aumento en el número de embarcaciones, en los niveles de captura y el número de trampas levantadas durante los meses de octubre de cada temporada es cercano al doble en comparación con la temporada anterior. En la Tabla 7 se observa el esfuerzo ejercido en número de trampas levantadas y en la Tabla 8 los niveles de captura obtenidos en el mar a nivel comercial y no comercial durante cada temporada. En las tablas se observa que el aumento en el número de trampas ocurre aun sin la integración de los botes nuevos al monitoreo y corresponde a un 14% en relación a la temporada 2012/13 para el mes de octubre. Con la integración de los nuevos botes al reporte de información, el número de trampas levantadas aumenta en un 53%. Esto se puede observar gráficamente en la Figura 11.

Espacialmente, durante el mes de octubre de cada temporada los niveles de esfuerzo son siempre más elevados en la zona 7, correspondiente a Santa Clara (Figura 12). Al comparar la integración de las nuevas embarcaciones al

monitoreo se observa un aumento sustancial que se presenta en cada zona (línea celeste). Sin embargo, también se aprecia un aumento durante octubre de esta temporada solo considerando los botes históricos en cada zona de este subsistema (línea marrón).

A nivel de embarcación, se observa que en gran parte de la serie la temporada actual presenta el mayor número de trampas levantadas por bote durante octubre. En la Figura 13 se ilustra claramente el gran aumento en el nivel de participación al programa de monitoreo. En el mes de octubre se observa un aumento en la captura por unidad de esfuerzo de esta temporada. En este sentido se observa que a nivel comercial la CPUE aumentó en relación a octubre de la temporada pasada con aproximadamente 0.7 langostas por trampa y 8 langostas no comerciales por trampa (Tabla 9).

Al igual que con los niveles de esfuerzo, se comparó la incidencia de los botes participantes nuevos en las tasas de capturas reportadas en el monitoreo pesquero y se observa que la diferencia para langostas comerciales y no comerciales por trampa, mostrando en el caso de las langostas comerciales un leve aumento y en el caso de las langostas no comerciales una leve disminución (Figura 14).

Los niveles de CPUE de la temporada actual en caso de las langostas comerciales son similares a aquellos reportados para la temporada 2008/09 y en el caso de las no comerciales a los de la temporada 2009/10. Especialmente, la CPUE durante octubre de la última temporada se mantiene en niveles similares al de otras temporadas. Al igual que la mayoría de las temporadas, los mayores niveles de CPUE comercial se observan en torno a la zona 7 en el caso de las langostas de talla comercial y zona 5 en el caso de las langostas no comerciales (Figura 15). Sin embargo, es importante destacar que la última temporada encuentra su mayor nivel de CPUE en torno a la zona 6.

La tendencia es similar al comparar octubre de la temporada actual a escala espacial. En la Figura 16 se presenta en negro la serie de botes históricos que han participado en el monitoreo pesquero y en rojo la serie que

incluye los botes nuevos. En el caso de la captura por trampa comercial, en la mayoría de las zonas la CPUE aumenta levemente al aumentar el nivel de participación de la flota, tendencia que no se observa en el caso de la captura por trampa no comercial.

Finalmente, a nivel de embarcación la captura por unidad de esfuerzo de langostas de talla comercial se observa en niveles promedio durante todo octubre de la temporada actual. En el caso de la serie no comercial las variaciones son de mayor amplitud sin embargo se mantiene el nivel promedio por embarcación (Figura 17).

Cabe destacar que en los resultados presentados, el mes con menor valor en todos los cálculos mostrados es el mes de mayo, esto es debido a que la temporada cierra el día 15 de este mes, por lo tanto no se tomara en cuenta para la discusión de estos resultados.

En la Tabla 10 podemos observar un mayor esfuerzo de pesca durante los primeros 3 meses de la temporada 2013-2014 para la isla RC-SC, con valores de 406, 329 y 273 salidas de pesca durante octubre, noviembre y diciembre respectivamente, luego desde enero hasta el mes de abril se ve una clara disminución de este esfuerzo, y finalmente en mayo disminuye considerablemente esto debido al cierre de la temporada el día 15 del mes.

En Tabla 11 se puede observar que en algunos meses no hay registros del promedio de trampas por salida para algunos botes, esto pasó principalmente porque los patrones dejaron de registrar las trampas visitadas en las bitácoras del programa de monitoreo, como lo fue el caso de los botes 152, 199 y 208. Hubo otros casos en los cuales por motivos de fuerza mayor los patrones dejaron de registrar como lo fueron los botes 75 y 208. Desde enero hasta mayo hay botes que no tienen más registros para RC-SC, esto paso porque viajaron a las Islas Desventuradas por esos meses como lo fue el caso de los botes 55, 162, 183 y 194, en el caso del bote 55 y 183 volvieron en el mes de abril y mayo para cerrar la temporada en la isla Robinson.

En la Tabla 12 podemos ver el resumen del esfuerzo mensual (también en la Tabla 10), reflejando un mayor esfuerzo en los primeros meses y una disminución con el avance de la temporada. El esfuerzo expresado como el promedio y el número total de trampas por mes muestra una disminución a través de la temporada, llegando a un mínimo de 2801 trampas caladas en el mes de abril, al igual que el número de viajes por mes que empezó con un valor de 406 salidas en el mes de octubre, llegando a las 128 salidas en el mes de abril.

En la Tabla 17 podemos ver que la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en la isla RC-SC, varió desde un valor de 22.58 langostas comerciales por viaje en octubre a 18.02 en abril. El número de langostas retenidas en estos mismos meses corresponde a 10726 y 5407 respectivamente.

Subsistema Alejandro Selkirk (AS)

La cobertura en cuanto al número de embarcaciones participantes en el proyecto de monitoreo de la pesquería de la langosta durante la presente temporada es de un 100%, sin embargo esta información, al igual que para el subsistema RC-SC no es censal. La Tabla 19 indica el número de botes que han participado durante cada temporada. Desde la temporada 2008/09, el monitoreo pesquero es realizado para la totalidad de la flota a la cual se han agregado en la última temporadas tres embarcaciones.

El número de trampas levantadas registradas por el programa de monitoreo en la temporada 2013-14 es el mayor observado en temporadas previas (Tabla 20), trayendo consigo el subsecuente aumento de las capturas de langostas comerciales y no comerciales registradas en el mar (

Tabla 21). El aumento en el número de trampas durante la temporada 2013/14 corresponde a un 25%, respecto de la temporada anterior (Figura 18). Esta información, al igual que para el subsistema RC-SC y al de temporadas

anteriores no es censal, y los cambios representan en gran medida variaciones en los niveles de participación de las embarcaciones. Esto no reviste problemas en la medida que esta información está orientada a la generación de un índice de abundancia relativa. Los niveles absolutos de esfuerzo y captura son calculados posteriormente en base a una combinación de información proveniente de este programa y el control de tráfico marítimo.

A escala espacial, la representación relativa del esfuerzo se mantiene entre temporadas y se observa que la temporada actual presenta los valores de esfuerzo más elevados (Figura 19). Esta tendencia es similar a la observada durante las temporadas 2011/12 y 2012/13. A nivel de embarcación, se observa que el número de trampas levantadas en octubre de esta temporada sigue un nivel promedio y solo en algunos casos aumenta el número de trampas levantadas por bote (Figura 20).

La captura por unidad de esfuerzo durante la temporada 2013-14 alcanzó las 1.8 langostas comerciales por trampa y 21 langostas no comerciales por trampa (

Tabla 22). En ambos casos estos niveles son superiores a los reportados durante la temporada anterior.

Las series de captura por trampa comercial y no comercial no son similares respecto a tendencias, a excepción de las últimas tres temporadas (Figura 21). Los niveles de CPUE de la temporada actual son similares en el caso de langostas comerciales y no comerciales a los niveles reportados para la temporada 2011/12. Especialmente, la CPUE durante octubre de la última temporada es muy similar a la reportada durante octubre de la temporada 2011/12. A grandes rasgos los niveles de CPUE son homogéneos entre zonas en el caso de langostas comerciales y no comerciales (Figura 22).

Finalmente, a nivel de embarcación la captura por unidad de esfuerzo de langostas de talla comercial de la temporada actual es levemente más alta. En el caso de la serie no comercial no existen mayores variaciones y la temporada actual es similar a la temporada 2011/12 en la mayoría de las embarcaciones (Figura 23).

En la Tabla 13 se puede observar el número de salidas a la pesca de la langosta por mes para la isla AS, hay meses en los cuales no existe registro de salidas, esto sucedió principalmente por la poca constancia de algunos botes en los registros de pesca para el programa de monitoreo, pero en general se observa el mismo patrón observado anteriormente acerca del esfuerzo de pesca que va decreciendo a medida que la temporada avanza.

En la Tabla 14 podemos ver el resumen del esfuerzo mensual para la isla AS, donde se aprecia el mayor esfuerzo en los primeros meses de la temporada y como fue decreciendo a medida que la temporada avanzó, además se muestra el esfuerzo mensual a través del promedio de trampas caladas por mes y el número total de trampas por mes, donde se puede observar de manera más cuantitativa como fue disminuyendo el esfuerzo de pesca a medida que la temporada fue avanzando desde 5698 trampas en octubre hasta llegar a un mínimo de 1479 trampas caladas en el mes de abril, al igual que el número de viajes por mes que empezó con un valor de 144 salidas en el mes de octubre y

llegó a 46 salidas en el mes de abril. Todos los botes que estuvieron pescando en esta isla se devolvieron a RC-SC en el mes de mayo, por eso no se reporta nada para ese mes.

En la Tabla 18 podemos ver que la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en la isla AS, varió desde un valor de 78.9 langostas comerciales por viaje en octubre a 55.6 en abril, que en número de langostas corresponde a 13722 y 6506 respectivamente, lo que a su vez se vio representado por el número de viajes por mes realizados por la embarcaciones que van desde 174 en octubre a 117 en abril.

Subsistema de Islas Desventuradas

En la Tabla 15 se observa el número de salidas mensuales a la langosta registradas para el programa de monitoreo en las Islas Desventuradas, donde los botes viajaron por 3 meses entre enero y marzo, donde a mediados del mes de marzo se devolvieron, por eso el bajo registro de salidas para ese mes.

En la Tabla 16 podemos observar que el número de salidas en enero y febrero fue bastante alto con 40 y 33 salidas respecto del mes de marzo, que fue cuando los botes se devolvieron a RC-SC. El número de trampas caladas por viaje tuvo un promedio de 24.4 en enero y 22.9 en febrero, y el número de trampas por mes vario de 976 en enero a 755 en febrero.

Análisis de correlación entre las series de CPUE para los subsistemas de Robinson Crusoe-Santa Clara (RC-SC) y Alejandro Selkirk (AS).

El análisis de correlación cruzada entre los índices de CPUE comercial y CPUE no comercial (langostas por trampa) dentro de los sistemas RC-SC y AS presenta sus valores más altos sin presencia de desfase. Estos índices alcanzan valores de correlación de 0.59 para las series en RC-SC y 0.73 para las series de AS (Figura 24). Para RC-SC el segundo valor de correlación positivo más alto

(0.37) se presenta a un desfase de dos temporadas, lo que significa que la CPUE comercial en un momento determinado está correlacionada con la CPUE no comercial dos temporadas después. El nivel más alto de correlación negativa (-0.535), para RC-SC, se presenta a cuatro temporadas de desfase, esto implica que la CPUE comercial está correlacionada negativamente con la CPUE no comercial cuatro temporadas después.

El análisis de correlación entre las series de CPUE comercial de RC-SC y AS presenta un valor 0.14 (Figura 25), este valor representa una baja relación entre las CPUE comercial de RC-SC y AS. Este mismo análisis para las series de CPUE no comercial para ambos subsistemas arrojó un valor de correlación de 0.07, valor más bajo al reportado para las series de CPUE comercial.

Objetivo 2:

Estimar captura de las principales especies utilizadas como carnada en el archipiélago Juan Fernández.

En la pesquería de la langosta el número de salidas decrece con el avance de la temporada en ambos subsistemas (RC-SC y AS), mientras que el cangrejo presenta un mayor número de salidas en los meses de junio y julio coincidente con el término de la temporada de la langosta. Durante los meses siguientes las salidas disminuyen.

En las

Tabla **23** y Tabla 24 se presenta el control de tráfico marino desde junio del año 2013 hasta mayo del 2014, y se puede apreciar claramente los botes que se dedican a la pesca de especies ícticas en RC-SC (

Tabla **23**) ya que durante los meses de junio a septiembre realizan más de 5 salidas al mes, aunque la mayoría de los botes tiene salidas en el mes de septiembre que son para juntar la carnada necesaria para el mes de octubre, cuando empieza la temporada de pesca de la langosta. Para el subsistema AS se puede ver en la Tabla 24 que en octubre hubo muchas salidas dirigidas a peces, esto principalmente por el esfuerzo que se ejerce en la pesquería de la langosta, y de la misma forma va disminuyendo el número de salidas a medida que avanza la temporada.

Captura de Breca

En la Tabla 25 se presentan las capturas de breca durante las faenas de pesca de cangrejo y langosta. En esta se puede observar que para la pesquería de la langosta en el subsistema AS la captura se mantiene constante durante la temporada, independiente de la variación en el número de salidas, mientras que en RC-SC va disminuyendo. El total de carnada utilizada en RC-SC es mayor que en AS ya que el número de salidas y la captura de breca por salida es más elevada por la cantidad de botes que salen a la pesca en este sistema (

Tabla 23 y Tabla 24). En las salidas al cangrejo, por el contrario, la carnada capturada se encuentra muy por debajo en comparación con la langosta. No se aprecia relación entre la carnada capturada en salidas a la langosta y el cangrejo en el subsistema RC-SC.

Captura de morena

La captura de morena Tabla 26 al igual que la breca, en el subsistema AS presenta poca variación en relación al número de salidas a la langosta. Sin embargo y al contrario de lo observado anteriormente, su captura es menor en RC-SC, mientras que el total es bastante similar. En RC-SC este total incorpora la captura de morena para la pesquería de cangrejo. No se observa una estrecha relación entre el número de viajes mensual y la captura de morena por viaje.

Captura de jurel de Juan Fernández

Al analizar la captura de jurel (Tabla 27) en las salidas a la langosta en AS no se aprecia una relación entre estas variables. En algunos meses la captura de jurel en el subsistema mencionado es mayor que en RC-SC. En la pesquería de cangrejo la captura es constante a partir de septiembre, mientras que entre junio y agosto presenta altos valores de captura de esta especie.

Captura de vidriola

La Tabla 28 muestra las capturas de vidriola por mes. En ellas se observa que es mayor en los viajes de la pesquería de cangrejo dorado en RC-SC. Aunque, como la cantidad de viajes mensuales realizados es menor que las salidas a la langosta en AS, el total de captura por número de salidas en Robinson en algunos casos es menor al de AS. En la pesquería de la langosta en RC-SC, la captura de vidriola por viaje es bastante menor. Sin embargo, en ambos subsistemas la captura de esta especie por viaje es similar.

El total de anguila y breca capturados para las pesquerías de cangrejo y langosta en ambos subsistemas es parecido, aunque en la pesquería de langosta en AS se captura más morena. En relación al jurel, se observa que la captura por número de salidas a las pesquerías de cangrejo y langosta en el subsistema RC-SC es parecida a lo observado en las especies anteriores, mientras que en AS es similar solo a las capturas de breca. El jurel es la carnada que presenta un total de captura por número de viaje mayor entre las especies analizadas, en contraste, la vidriola es la especie que presenta menor captura en cada subsistema y del archipiélago en su totalidad.

Objetivo 3:

Desarrollar índices de abundancia de langosta del archipiélago Juan Fernández.

Se implementó para cada subsistema un GLM-Poisson con el objetivo de estandarizar las tasas de captura de langostas comerciales para las temporadas 2006/07 hasta octubre de 2013/14. Para ambos subsistemas se estandarizó la captura por trampa comercial considerando los botes que históricamente participan en el programa de monitoreo. Los factores considerados fueron temporada, mes, zona y embarcación.

Para ambos subsistemas el proceso de selección de modelos se realizó mediante el Criterio de Información de Akaike (AIC). Se determinó que el modelo más saturado (aquel con todos los factores e interacciones mes/temporada) fue el mejor modelo (

Tabla 29) para el caso del subsistema RC-SC. En el sistema de AS no se alcanzó convergencia con ninguno de los modelos que incluían interacciones (Tabla 30), siendo el mejor modelo el que incluyó los 4 factores.

Índices de abundancia de la langosta de Juan Fernández.

Subsistema Robinson Crusoe/Santa Clara

La estandarización de la CPUE comercial de RC-SC genera cambios por temporada muy similares a los reportados en la CPUE nominal, encontrándose las mayores discrepancias en los años 2009 y 2010. Para las dos últimas temporadas la CPUE estandarizada indica que se produjo una disminución de un 5% respecto de la temporada anterior (CPUE nominal indica un aumento de un 4%) (Figura 26).

Subsistema Selkirk

El ajuste del modelo de Selkirk refleja mayores diferencias respecto de la serie temporal nominal, mostrando una de las mayores diferencias en esta

última temporada, donde el modelo predice una disminución a diferencia de un aumento que refleja el estadístico nominal (Figura 27).

Dado que en ambos subsistemas existe una diferencia entre la serie nominal presentada en el Objetivo 1 y la serie estandarizada, se propone investigar a futuro otro ajuste o modelo que permita identificar el origen de esta diferencia.

Por otra parte, en ciertos casos se identificó una leve sobre-dispersión del parámetro asociado a la distribución de Poisson. Una forma de permitir la sobre-dispersión en este caso es la estimación por quasi-verosimilitud (Wedderburn, 1974). Esta función solo requiere de la función enlace que conecta la media con el predictor lineal, la función de varianza que explica la relación proporcional de media-varianza y el incremento de la devianza. En el caso particular se trataría de un modelo quasi-poisson (Venables & Dichmond, 2004).

Frente a problemas de sobre-dispersión como es el caso de ambos subsistemas, una alternativa para trabajar con componentes de quasi-verosimilitud es extender el modelo lineal generalizado incorporando componentes de variación adicionales que den cuenta del aumento en la dispersión. En la práctica, este efecto lo logran los modelos lineales generales mixtos (GLMMs). Este tipo de modelo permite solucionar bastante bien otro tipo de inconvenientes relacionados con datos no balanceados o fragmentados ya que los predictores son mucho más estables de lo que los parámetros estimados podrían llegar a ser, ya que utilizan más información a partir del mismo set de datos.

Objetivo 4:

Determinar la composición por talla y sexo de las capturas, establecer la relación talla-peso y determinar la condición reproductiva de las hembras de langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández.

Langosta de Juan Fernández

Estructura de tallas

Las Figura 28 y Figura 29 muestran la estructuras de tallas de hembras de la captura en la pesquería de la langosta de Juan Fernández y sus componentes modales. En la Figura 28 se puede observar que la mayor proporción de individuos capturados en ambos subsistemas (RC-SC y AS), se encuentran bajo los 115 mm de longitud (línea roja). Al comienzo de la temporada de pesca, en el mes de octubre, se ve una mayor proporción de individuos sobre la talla legal, la cual va disminuyendo a medida que transcurre la temporada. A partir del mes de febrero se puede apreciar una clara disminución de la proporción de individuos comerciales en el subsistema RC-SC, a diferencia de AS que muestra más una constancia en la proporción de langostas comerciales y no comerciales durante los últimos meses de la temporada (Figura 29).

En la Figura 30 y Figura 31 podemos ver las estructuras de tallas para machos, en los subsistemas RC-SC y AS, donde en el primero se observan mayores proporciones entre los 97 y 110 mm de longitud para casi la totalidad de la temporada, excepto en marzo que se puede ver un pequeño salto en las tallas entre los 105 y 110 mm de longitud. En AS se observa que las mayores proporciones en las tallas estuvieron entre los 110 y 114 mm de longitud, en octubre, marzo y abril podemos ver algunas tallas sobre los 140 mm.

En la Figura 32 se aprecia para toda la temporada 2013-2014 la distribución de tallas de machos, hembras y sexos combinados para el subsistema Robinson Crusoe/Santa Clara (RC-SC) y Alejandro Selkirk (AS). En

general se observa que entre ambos subsistemas existe una diferencia respecto de la proporción total de individuos de talla no comercial ya que en AS existe una mayor proporción de este grupo que se concentra más específicamente en torno a los 110 mm (LC). En RC-SC en cambio la mayor proporción se observa en torno a los 100 mm (LC). En el caso de las hembras, en RC-SC se observa una marcada presencia de distintos grupos modales en torno a tres clases de talla distintas, mientras que en AS la presencia de un grupo modal en torno a los 111 mm LC aproximadamente, es más notoria.

Finalmente en el caso de los machos la tendencia es similar en cada subsistema, sin embargo la proporción de éstos es menor en RC-SC y levemente mayor en AS respecto a las hembras (Figura 32). Los valores de la media y la desviación estándar de cada una de las modas estimadas para la estructura de tallas de machos, hembras y sexos combinados en RC-SC y AS se pueden observar en las

Tabla 31 y Tabla 32 respectivamente.

En el subsistema Islas Desventuradas (ID) se puede observar que las tallas que se extraen y comercializan llegan a ser de gran tamaño, como se puede observar en la Figura 33, en agosto de 2008 (pesca de investigación realizada en las Desventuradas), donde la captura retenida alcanzó tallas por sobre los 190 mm de longitud cefalotorácica. En este sentido la proporción de individuos de tallas más grandes es mayor que en la temporada 2013/14, en la cual no se reportaron estas tallas, pero si densidades grandes entre los 116 y 120 mm de longitud CF.

En general en la temporada 2013/14 se puede observar una mayor proporción de individuos entre 116 y 130 mm, a diferencia del año 2008 donde la estructura de talla se distribuyó en un rango más amplio entre 116 y 170 mm de longitud.

Proporción sexual

En la Figura 34 se observa la proporción sexual en las capturas de langostas para cada mes. En el subsistema RC-SC se ve que los machos predominaron con más del 50% de las capturas desde octubre a enero, luego desde febrero hasta mayo las capturas tuvieron mayor proporción de hembras sobre los machos con un máximo en febrero de 61% Tabla 33. En AS se vio una proporción más equilibrada con valores de 55, 51 y 53% para machos durante los 3 primeros meses, luego desde enero hasta marzo las hembras tuvieron proporciones de captura por sobre el 50%, y finalmente en el mes de abril nuevamente los machos dominaron las capturas con un 67% (Tabla 33)

Función de portación de huevos

La Figura 35 muestra como disminuye la proporción de hembras portadoras a medida que la temporada avanza en el subsistema RC-SC, en la temporada 2011 y 2012 se puede apreciar de manera clara con un 58% y 50% de proporción de hembras portadoras en el mes de octubre, luego va decreciendo el porcentaje de portación hasta llegar a menos del 10% para febrero, marzo y abril en las 3 temporadas. Para la temporada 2013 se observa un porcentaje de portación menor a 20% al inicio de esta, pero luego sigue la tendencia de las 2 temporadas anteriores, en noviembre se presenta en máximo porcentaje de portación de 31%.

En el subsistema de AS (Figura 36) podemos observar el porcentaje de portación para las últimas 6 temporadas de la pesquería de langosta de Juan Fernández, que sigue el mismo patrón observado en RC-SC, donde al comienzo de la temporada tenemos sobre un 20% de hembras portadoras en octubre para las 6 temporadas y luego declina hasta valores menores al 10% desde enero hasta abril para las temporadas 2008, 2011, 2012 y 2013. En este subsistema también se observa que desde el mes de enero empieza a subir el porcentaje de

portación nuevamente a diferencia de RC-SC, sobrepasando el 10% de portación para la temporada 2008. En las temporadas 2009 y 2010 no se tienen datos desde enero hasta abril.

En la Figura 37 se puede observar que entre los 90 y 100 mm de longitud están los mayores porcentajes de hembras portadoras del total de la captura en la temporada 2013-2014, en noviembre, diciembre y enero se presentaron los mayores porcentajes con valores de 56, 50 y 40% respectivamente entre los 90 y 100 mm de longitud, a mayor talla el porcentaje de portación disminuye a valores mínimos o bajo el 10% y en los meses de febrero, marzo y abril la proporción no alcanza valores mayores al 5% de hembras portadoras para todo el rango de tallas de individuos vulnerables a la pesquería.

En el subsistema RC-SC se observa durante las últimas 3 temporadas de pesca (Figura 38) que los mayores porcentajes de portación se encuentran entre los 90 y los 100 mm de longitud, siendo en octubre de la temporada 2013 y diciembre de la temporada 2012 donde se encontraron los mayores porcentajes de hembras portadoras con un 77% y 80% respectivamente. En enero las proporciones de hembras portadoras están bajo el 40% en las 3 temporadas, y para los últimos 3 meses de la temporada las proporciones no superaron el 5% bajo la talla mínima legal (línea roja), a excepción de marzo donde se puede ver que en la temporada 2012 hubo un 12% de hembras portadoras en capturas sobre los 115 mm de longitud.

En el subsistema de AS se puede observar que de octubre a diciembre las hembras portadoras están sobre el 30% de la captura (ver Figura 39) para las tallas que van desde 90 a 100 mm de longitud, en octubre se observa la mayor proporción de hembras portadoras para la talla de 90 mm de longitud con casi un 60% de la captura en esta condición, luego en enero, febrero y marzo se observan los porcentajes más bajos de portación en tallas bajo los 115 mm (línea roja) y a partir de marzo se ve que el porcentaje de portación empieza a subir para hembras mayores a los 115 mm, llegando en abril a casi un 25% en hembras de 120 mm de longitud.

En la Figura 40 se observa que para todas las temporadas en las cuales se ha realizado muestreo biológico, la proporción de hembras portadoras empieza muy elevada al principio de éstas, principalmente en las tallas que van desde los 80 a los 90 mm de longitud, desde enero hasta abril estas tallas menores a 110 mm empiezan a disminuir su porcentaje de portación hasta llegar a 0 en algunos meses como por ejemplo en febrero de la temporada 2013 en las tallas entre 80 y 100 mm de longitud, o también si observamos abril del 2008 en las hembras de 80 mm la proporción fue de 0, pero sobre los 110 mm de talla, a partir de enero, se empieza a ver una mayor proporción de hembras portadoras para las 6 temporadas estudiadas.

Relación Talla-Peso

En la Figura 41 podemos ver que el mayor número de individuos muestreados se encuentra entre los 100 y 120 mm de longitud con 430 - 700 gr de peso para el caso de las hembras de RC-SC, en AS se pueden observar dos grupos para el caso de las hembras, uno de ellos entre los 100 - 130 mm de longitud y 400 - 600 gr de peso y el segundo entre los 117 - 120 mm de longitud y 800 - 1000 gr de peso. En los machos se observa los mismos rangos de longitud y peso, pero mayor número de individuos muestreados para RC-SC, y para AS los rangos de tallas y pesos también se mantienen constantes para los machos, pero también hay un mayor número de individuos muestreados.

Los parámetros estimados de α y β para el modelo alométrico de la relación talla-peso para machos y hembras en RC-SC y AS se entregan en la Tabla 34.

En la Figura 42 se observa el ajuste del modelo alométrico para hembras y machos en el subsistema ID, donde se aprecia que las hembras tienen mayor peso que los machos a tallas similares, la mayor densidad de individuos muestreados estuvo dentro del rango de 115-127 mm de longitud. Los

parámetros estimados α y β de la relación talla-peso para machos y hembras en ID se reportan en la Tabla 35.

Cangrejo dorado de Juan Fernández

Estructura de tallas

La descomposición modal se realizó a partir del conjunto de observaciones obtenidas entre junio de 2013 y mayo de 2014. Las capturas sobre 130 mm de ancho de cefalotórax (talla mínima propuesta) durante los meses observados están sobre el 20% de las capturas totales. Las capturas de hembras y machos presentan 5 modas. La media modal más baja en hembras es de 90.2 mm y la más alta de 119.92 mm. La proporción de hembras sobre 130 mm es muy baja. En machos la media modal de mayor proporción es a los 124.30 mm, la más alta se encuentra a los 134.84 y la más baja a los 95.16 mm de ancho de cefalotórax. Al observar la descomposición modal del total de capturas, se aprecia la presencia de un grupo modal importante cercano a los 130 mm de ancho de cefalotórax. (Tabla 36, Figura 44).

En la Figura 45 se aprecia la composición de tallas divididas trimestralmente. La pesquería de cangrejo dorado se desarrolla continuamente durante el año de forma complementaria a la langosta. Para este análisis no se consideró la información de septiembre debido a la baja cantidad de salidas a la faena de pesca. Se observa que durante el primer trimestre la mayor densidad de individuos está entre los 100 y 120 mm, mientras que en los siguientes trimestres aumenta la densidad de individuos en torno a la talla mínima propuesta.

Proporción sexual

La pesquería de cangrejo dorado se ha caracterizado por una alta proporción de machos, no por regulación, sino por ausencia de las hembras en las capturas. Desde la temporada 2012/13 la presencia de hembras ha aumentado e incluso se ha detectado un período de hembras con huevos principalmente entre agosto y octubre. El cambio en la proporción sexual se advierte podría deberse a nuevas áreas de pesca. De acuerdo a los datos obtenidos en la presente temporada (Figura 46) al igual que en la temporada anterior, se observa una mayor proporción de hembras vulnerables a la pesquería. Los meses que se presenta la mayor proporción de estas son octubre, noviembre y enero, con valores cercanos al 20% del total de cangrejos muestreados (

Tabla 37).

Relación Talla-Peso

Debido a que durante el monitoreo biológico no se pesa cada individuo, se consideró para la relación talla-peso la data muestreada de ejemplares desembarcados para análisis de madurez sexual durante las temporadas 2011/12, 2012/13 y la presente. En la Figura 47 se observa la relación alométrica entre el ancho de cefalotórax y el peso corporal húmedo de los 1056 ejemplares muestreados. Se aprecia una diferencia entre machos y hembras a medida que aumentan su tamaño. Los valores de la estimación de los parámetros en ambos sexos (Tabla 38) indican crecimiento alométrico ($b \sim 3$). Se puede observar que los machos, presentan alometría positiva, por lo que los individuos de mayor talla incrementan su peso en mayor proporción que su longitud. Las hembras también presenta alometría positiva pero su incremento en peso es menor que el de los machos.

Talla Media de Madurez Sexual (TMMS)

En las tablas (Tabla 39 a Tabla 46) se presentan las estimaciones de los parámetros de los modelos evaluados para la relación del tamaño corporal de los ejemplares de ambos sexos, observado a partir del ancho de cefalotórax, y un carácter sexual secundario (Tabla 1), sus respectivas desviaciones estándar (dev std) y el valor del AIC del modelo. Las figuras (Figura 48 a Figura 51) corresponden a las representaciones gráficas, en escala logarítmica, de ambos modelos y su respectivo valor de AIC.

Para los modelos evaluados sobre la relación de ancho cefalotorácico y alto de la quela de machos (ChH), no existe diferencia significativa ($\Delta AIC \ll 2$), en consecuencia, es el modelo lineal el que mejor representa la distribución de los datos ya que tiene menor número de parámetros. (Figura 48, Tabla 39)

Al evaluar la variable largo de la quela desde el punto de articulación del dácilo con el propodio hasta el extremo opuesto del propodio (ChL1), el mejor ajuste es presentado por el modelo piece-wise (Figura 48), donde el punto de quiebre se encontraría a los 106.62 mm de CW (Tabla 40).

Igualmente, para la variable largo total de la quela (ChL2), el mejor AIC lo presenta el modelo piece-wise cuyo punto de quiebre es a los 101.47 mm de ancho de cefalotórax (Figura 49). Por último, para la relación ancho de cefalotórax y ancho de la quela (ChW), el modelo de mejor ajuste, corresponde al modelo lineal. (Tabla 42 y Figura 49).

En consideración, según lo evaluado para ambos modelos ajustados a la relación de cada variable de la quela con el ancho del cefalotórax, la TMMS podría ser determinada en los machos a partir del largo de la quela (ChL1 y ChL2) ya que muestran un punto de quiebre atribuido al cambio en el crecimiento relativo debido a la maduración del individuo. Sin embargo, aún falta evaluar otros modelos para tener resultados más robustos.

En relación a las hembras, el modelo lineal presenta el menor AIC para el largo del 5° somito abdominal (Figura 50,) por lo que no se observa cambio en la alometría. Por otra parte, el modelo piece-wise regression presenta problemas

de convergencia en esta relación. Para la relación con el ancho de este somito no existe diferencia significativa entre ambos modelos ($\Delta AIC < 2$), por lo que se elige el modelo lineal ya que es el más simple (Figura 49, Tabla 44)

En relación al 6° somito abdominal, según lo observado (Figura 50, Tablas 45 y 46) el modelo que presenta mejor ajuste en relación al largo (S6L) es el piece-wise regression, presentando un punto de quiebre a los 86.297 mm de ancho de cefalotórax, con una desviación estándar de 1.00036 mm, indicando la TMMS. Por otra parte, la evaluación para el ancho (S6W) no arroja resultados significativos entre los modelos, por lo que el mejor modelo resulta ser el lineal ya que tiene menor número de parámetros, lo que indica que no existe cambio alométrico, en consecuencia no se puede estimar la TMMS.

De igual modo, en hembras la única variable que permite determinar la TMMS ya que presenta un punto de quiebre es el largo del 6° somito abdominal. No obstante, cabe discutir si este modelo está fuertemente forzado por la data de tan solo una hembra.

Objetivo 5:

Validar las bases de un programa de monitoreo de la pesquería de la langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández.

La coordinación y ejecución de las actividades entre los usuarios de la pesquería ha sido un factor determinante en el desarrollo del proyecto, lo que ha permitido un adecuado trabajo de organización en el proceso operativo y logístico de acuerdo a la metodología propuesta en la oferta técnica. De las principales instancias de trabajo, podemos destacar las siguientes:

- a) Reunión de coordinación con los investigadores de campo.
- b) Reunión con armadores de embarcaciones que trabajan en la pesquería del cangrejo dorado.
- c) Taller de inicio del proyecto en dependencias del Fondo de Investigación Pesquera (FIP).
- d) Taller Viaje a Juan Fernández. Reunión ampliada comunidad pesquera de Juan Fernández.
- e) Sesión informativa a la comuna Juan Fernández a través de la radio comunal Picaflor rojo FM y reunión formal con el Alcalde de la comuna.
- f) Reunión de avance para el desarrollo del Plan de Manejo de las pesquerías de Crustáceos de Juan Fernández y sus pesquerías asociadas.
- g) Reunión coordinadora del proyecto, con pescadores de isla Alejandro Selkirk (UdeC-SERNAPESCA)
- h) Reunión de acuerdo y representación para declaraciones de desembarques en el Sistema de Atención Virtual (SAV) del Sernapesca.

Reunión de coordinación investigadores de campo

Al comienzo del proyecto el Sr. Julio Chamorro (Coordinador del trabajo en las islas) se reúne con los investigadores de campo que trabajarían tomando datos biológico –pesqueros en las embarcaciones de la pesquería del cangrejo

dorado y desde octubre en adelante, en la pesquería de la langosta de Juan Fernández. La conversación consistió principalmente en los objetivos de trabajo que deben cumplir en los embarques para la toma de datos, esto detallado a través de un manual de procedimientos (Anexo j) y además de crear una confianza con los pescadores para que ellos les permitan seguir embarcándose en sus botes. Se les hizo entrega de las libretas de anotaciones, materiales y equipos para sus embarques.

Reunión con armadores de embarcaciones que trabajan en la pesquería del cangrejo dorado.

El Coordinador del proyecto se reunió al comienzo del mismo de manera individual con los armadores de las embarcaciones que trabajan en la pesquería del cangrejo dorado, con el fin de dialogar sobre la participación en la realización de la bitácora de captura y los trabajos que realizarán los investigadores de campo en cada embarque. Posteriormente les hace entrega de las libretas de registros, para registrar el detalle de sus capturas por trampa en cada salida de pesca y su disposición para el embarque de los investigadores de campo en sus embarcaciones, teniendo una buena aceptación por parte de ellos.

Taller de inicio del proyecto en dependencias del Fondo de Investigación Pesquera (FIP)

Taller de inicio del proyecto realizado en dependencias del Fondo de Investigación Pesquera (FIP). Con asistencias de funcionarios del FIP, SERNAPESCA, SUBPESCA, pescadores de Juan Fernández y coordinadores del proyecto.

Asistentes:

Manuel Ibarra

Sernapesca región de Valparaíso

Yoselyn Cáceres	Sernapesca región de Valparaíso
Malú Zavando	Fondo de Investigación Pesquera
Verónica Madrid	Unidad de Pesquerías de Crustáceos Subpesca.
Rodrigo Schiller	Pescador Islas Robinson Crusoe/Santa Clara
Guillermo López	Pescador Isla Alejandro Selkirk

Presentadores:

Billy Ernst	Universidad de Concepción
Pablo Manríquez	Universidad de Concepción

La presentación fue liderada por parte del Dr. Ernst (Jefe de Proyecto), detallando las características de las pesquerías de Juan Fernández, dando un mayor énfasis al recurso Langosta. La participación de los pescadores presentes dio una percepción positiva de integración en las actividades de monitoreo tanto pesquero como biológico, los cuales han sido pieza fundamental durante temporadas anteriores. Posteriormente se dieron a conocer los objetivos y metodologías a trabajar y que ya se encuentran en ejecución desde el mes de julio, resolviendo las dudas de los asistentes.

Los comentarios y/o dudas generados tras la presentación, fueron los siguientes:

Guillermo López: Aporta que uno de los proyectos ejecutados por este grupo de trabajo (FIP2008-24) ha sido importante para observar directamente el comportamiento de la langosta en su movimiento durante la temporada de pesca y rescata el trabajo de la Universidad de Concepción en la isla Alejandro Selkirk.

Billy Ernst: Indica el problema que existe con los registros de los pescadores en los formularios de DA, específicamente del Jurel de JF, y que éstos finalmente son traspasados por el Servicio al Anuario Pesquero como desembarque de Jurel del continente. Este es un tema que ya debiera comenzar a mejorar y que

se debe expresar en el taller con toda la comunidad de pescadores, para que pueda quedar de tarea a la autoridad.

Manuel Ibarra: Comenta que el Servicio ya ha manifestado este tipo de problemas a la Subsecretaría de Pesca.

Rodrigo Schiller: Comenta el mismo problema planteado por el Sr. Ernst, pero con el recurso pulpo, donde a veces el Servicio no autoriza pescar en la isla, porque este recurso se encuentra en veda en el continente y como aun no es oficial su reconocimiento como *Octopus crusoe*, el fiscalizador debe acatar lo oficial.

Todos: Opinan que esta discusión abre la posibilidad para ser tratado en el taller junto a la comunidad pesquera (a fines de agosto), ya que el Servicio comenta que estos recursos deben quedar normados para dar la autorizaciones o registros correspondientes.

Malu Zavando: Aprueba positivamente esta presentación y se compromete a resolver documentación administrativa, con el fin de no retrasar actividades en terreno que puedan comprometer a las ejecuciones y resultados de los objetivos propuestos.

Taller Viaje a Juan Fernández. Reunión ampliada comunidad pesquera de Juan Fernández (28-31 agosto 2013).

Tras la llegada a la isla Robinson Crusoe, la tarde del 28 de agosto, se llevó a cabo una reunión de avanzada entre el equipo organizador y las entidades que acompañan esta comitiva, cuyo tema a tratar fue la coordinación y planificación con los equipos de trabajo sobre la presentación del programa de trabajo del viaje a JF, ver

Anexo d acta de reunión. Este grupo consistió de las siguiente personas:

- Ian Scott (Moody Intertek)
- Billy Ernst (UdeC - Jefe de Proyecto)
- Pablo Manríquez (UdeC - Coordinador General Proyecto)

- Julio Chamorro (UdeC - Coordinador Local Proyecto)
- Alejandro Karstegl (Subsecretaría de Pesca)
- Claudio Canave (Encargado SERNAPESCA Juan Fernández)
- María Angela Barbieri (IFOP – GEF-PNUD-Humboldt)
- Laura Naranjo (IFOP - GEF-PNUD-Humboldt)
- Alberto Fuentes (SEREMI Medio Ambiente, Región de Valpo.)
- Rodrigo Flores (Periodista- GEF-PNUD-Humboldt)

Se realizó una reunión ampliada con la comunidad pesquera de Juan Fernández

Al día siguiente, se realizó el Taller de Difusión en la isla Robinson Crusoe entre la comunidad de pescadores (todos los pescadores y Agrupaciones del archipiélago *STIPA-JF*, *STIPIAS* y *APDEAJF*), el encargado del manejo de esta pesquería, los coordinadores de este proyecto de monitoreo biológico-pesquero, el Representante de la Agencia Certificadora con estándar MSC para las Evaluaciones de la pesquería de langosta y Autoridades locales, entre otros invitados (Anexo a, invitaciones formales a las autoridades locales). Esta reunión plenaria se llevó a cabo en un salón de eventos ubicado en pleno centro del poblado San Juan Bautista y los asistentes fueron:

- Comunidad de Pescadores (se Anexo e, lista de asistencia)
- Ian Scott (Intertek Moody Marine)
- Billy Ernst (UdeC - Jefe de Proyecto)
- Pablo Manríquez (UdeC - Coordinador General Proyecto)
- Julio Chamorro (UdeC - Coordinador Local Proyecto)
- Alejandro Karstegl (Subsecretaría de Pesca)
- Claudio Canave (Encargado SERNAPESCA Juan Fernández)
- María Angela Barbieri (IFOP – GEF-PNUD-Humboldt)
- Laura Naranjo (IFOP - GEF-PNUD-Humboldt)
- Alberto Fuentes (SEREMI Medio Ambiente Región de Valpo)
- Rodrigo Flores (Periodista- GEF-PNUD-Humboldt)

- Felipe Paredes (Alcalde IMJF)
- Iván Leiva (Administrador Parque Nacional Arch.J.Fdez)
- Christian López (Concejal IMJF)

Se *anexa* el acta y asistentes de la reunión (Anexo f y l) cuyo programa consistió en:

- Palabras de Bienvenida, presentación del Programa de Trabajo 2013.
18:00 hrs.- 18:15 hrs. Coordinador del Programa de Monitoreo (UdeC).
- Proyecto FIP: “Programa de Monitoreo de las principales Pesquerías de Crustáceos de Juan Fernández. Avance del Programa de Monitoreo y discusión.
18:15 hrs.-18:35 hrs. **Dr. Billy Ernst** – UdeC
- Proyecto GEF - Humboldt: DIFUSION DE RESULTADOS TALLER: Evaluación de Riesgo Ecológico: “archipiélago Juan Fernández” 16-17 de Mayo 2013.
18:35 hrs. – 18:55 hrs. **Dra. M. Ángela Barbieri**. IFOP – **Sra. Laura Naranjo** - UNOPS
- Sitios de alto valor para la conservación de la Región de Valparaíso: Tres áreas costeras de la Isla Robinson Crusoe.
18:55 hrs.-19:10 hrs. **Sr. Alberto Fuentes** - *Ministerio del Medio Ambiente, SEREMI Región de Valparaíso*
- Proyecto FAP: “Certificación de sostenibilidad de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas”.

19:10 hrs. - 19:45 hrs. **Sr. Pablo Manríquez** UdeC – **Dr. Ian Scott**, Intertek - Moody.

- Implementación del Plan de Manejo de Crustáceos del archipiélago Juan Fernández y Fauna Asociada.

19:45 hrs.-20:10 hrs. **Sr. Alejandro Karstegl** – SUBPESCA

- Mesa redonda, conclusiones y cierre de las presentaciones.

20:10 hrs.-20:30 hrs. Coordina Programa de Monitoreo (UdeC).

Sesión informativa a la comuna Juan Fernández a través de la radio comunal Picaflor rojo FM y reunión formal con el Alcalde de la comuna.

Aprovechando la invitación realizada por la Srta. Scheila Recabarren Schiller, Directora de la Radio y Concejal de Juan Fernández, asistimos junto a la mayor parte del grupo, al programa radial “De todo un poco”. En aquel programa informamos a la comunidad en general, sobre el objetivo del viaje realizado y las noticias de importancia pesquera para la actividad primaria de la comuna Fernandeziana.

Al día siguiente, previa coordinación con el municipio, nos reunimos con el Sr. Alcalde (Felipe Paredes), para contarle con mayor detalle sobre los trabajos del proyecto para la Certificación de la Pesquería de la Langosta de Juan Fernández, tema del futuro trabajo presentado por la SEREMI de Medio Ambiente de Valparaíso, proyecto GEF, entre otros temas, principalmente respecto del Plan de Manejo y Monitoreo de las principales pesquerías del archipiélago.

Reunión de avance para el desarrollo del Plan de Manejo de las pesquerías de Crustáceos de Juan Fernández y sus pesquerías asociadas.

En la oficina de Sernapesca, se realiza la reunión para el desarrollo de las bases de conformación del Comité de Manejo, en el marco del desarrollo del Plan de Manejo de las pesquerías de Crustáceos de Juan Fernández y sus pesquerías asociadas. Tras la reunión del día anterior, se invita a un grupo selecto de pescadores, interesados en el tema de trabajo (Anexo f) .El Taller es liderado por el Coordinador del Área de Crustáceos de la Subsecretaría de Pesca apoyado por el Encargado de Sernapesca en la comuna y los ejecutores del proyecto (UdeC).

Se establecen criterios propuestos para el nombramiento del Comité de Manejo de las Pesquerías de Crustáceos de Juan Fernández, se anexa (Anexo g, Anexo k) sobre acta de reunión y cartas de compromiso respectivamente, sobre el acuerdo de los criterios propuestos para el Comité de Manejo, firmadas por los tres representantes de las tres únicas Agrupaciones de pescadores en la comuna.

Reunión coordinadora del proyecto, con pescadores de isla Alejandro Selkirk (UdeC-SERNAPESCA)

El coordinador del proyecto en las islas (Julio Chamorro), fue invitado a la reunión organizada por los propios pescadores de la isla Alejandro Selkirk a medio día del 20 de septiembre de 2013 en la sala de conferencias de CONAF, con el fin, de exponer los trabajos a realizar en el subsistema de la isla Alejandro Selkirk por parte del monitoreo de la pesquería y explicar el proceso del Sistema de Atención Virtual (SAV) junto al encargado de la oficina comunal de Sernapesca. Las autoridades presentes fueron:

- Felipe Paredes Vergara (Alcalde IMJF)
- Iván Leiva Silva (Administrador PNJF)
- Cristian León (Capitán de puerto JF)

- Carabinero del retén (F) JF
- Gonzalo Pizarro (Doctor posta Salud JF)
- Claudio Canave (Jefe Sernapesca oficina territorial JF)
- Hernán González (Jefe oficina SAG JF)

Asistieron los patrones de las 13 embarcaciones que operan en este subsistema, junto a pescadores y pobladores de rada La Colonia, sumando una asistencia de 25 personas, se *anexa* (Anexo h) lista de asistencia. Los temas tratados fueron:

1. Implementación de barrera de bioseguridad, control de ingreso y permanencia en isla Alejandro Selkirk (CONAF y SAG).
2. Nueva modalidad de declaración de desembarque artesanal y explicación del nuevo Sistema de Atención Virtual (SERNAPESCA-UDEC).
3. Presentación del proyecto “FIP 2013-15 PROGRAMA DE *MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ*” (UDEC).

El primer tema fue expuesto por Don Iván Leiva (CONAF) y Don Hernán González (SAG), su tema trató sobre la implementación de una barrera de bioseguridad interna del archipiélago, entre isla Robinson Crusoe e isla Alejandro Selkirk. Se dio a conocer el protocolo de ingreso que será controlado por IMJF, CONAF, SAG y Armada de Chile. Existe una ficha de control de ingreso a AS que debe llenar obligatoriamente todo residente, visitante, turista, investigador, autoridades y toda persona que desembarque en AS, en ella se deben anotar los datos personales e información general y declarar todo material orgánico que se desea ingresar como equipaje o carga, todo aquello que no sea declarado será requisado y aquellos materiales orgánicos que sean declarado y que representan un riesgo para la bioseguridad de AS también será requisado, eliminado y/o destruido según amerite el caso. Se dispone de dos oficinas de SAG en la zona portuaria en la que se hará el control de personas y equipajes al menos dos horas antes del embarque. Para la carga general se hará un control

en el muelle a costado de buque. Se toma el acuerdo de fumigar todas las embarcaciones, trampas y viveros para el control de Chaqueta Amarilla (*Vespula germanica*). Armada informará día de zarpe del barco para coordinar día y hora de control de ingreso.

Con respecto a la nueva modalidad de declaración de desembarque artesanal y explicación del nuevo Sistema de Atención Virtual, los señores Claudio Canave (SERNAPESCA) y Julio Chamorro (UdeC), informan al Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores de Isla Alejandro Selkirk (STIPIAS) la implementación del nuevo Sistema de Atención Virtual (SAV), para pescadores (as) artesanales, que agiliza considerablemente los trámites laborales, con una importante reducción de tiempo y de costos económicos. Este sistema está dirigido a los 87.000 pescadores (as) artesanales registrados y vigentes a nivel nacional, y se implementó a través del sitio web del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

El SAV posibilita a sus usuarios realizar:

- Obtener certificados que acrediten la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal y sus autorizaciones en las distintas categorías.
- Obtener certificados de operación anual, referidos a los desembarques o capturas informadas.
- Declarar en línea la operación de embarcaciones artesanales y recolectores de orilla.

La creación del SAV para la pesca artesanal, está ligada al proceso de modernización que desarrolla la institución, el cual está funcionando exitosamente en todas las regiones de Chile.

Se detalla que para el acceso al sistema, se debe estar inscrito en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) y solicitar una clave al funcionario de SERNAPESCA llenando una ficha de inscripción, para quedar en condiciones de operar inmediatamente en el portal de SERNAPESCA, como se señala en la ficha de inscripción, la clave puede ser manejada por cada pescador artesanal o

puede ser transferida a un representante legal que cumpla esta tarea. Se hará una marcha blanca hasta diciembre del 2013, posterior a esta fecha se implementará obligatoriamente el SAV.

Sabiendo las condiciones críticas de aislamiento de la isla Alejandro Selkirk, se hará una excepción con los pescadores de esta isla, ya que no cuentan con internet. Excepcionalmente, en este caso, se seguirá trabajando con formularios en papel, los que los pescadores de AS deberán enviar mensualmente a la oficina territorial del SERNAPESCA en isla Robinson Crusoe. Estos formularios de DA (Desembarque Artesanal), deberán igualmente ser ingresados al SAV por los representantes del servicio.

Julio Chamorro (UdeC), coordinador local del proyecto “FIP 2013-15 PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ”, indica que en el marco del proyecto se les prestará ayuda a los pescadores de AS, si es de su interés. Si ellos aceptan la idea, se nombrará como representante legal a Julio Chamorro Solís, para que pueda ingresar los formularios DA, una vez que sean recibidos en isla Robinson Crusoe. La totalidad de los patrones de las embarcaciones aceptan que el Coordinador del Proyecto en las islas, Julio Chamorro Solís, sea su representante legal para declarar los formularios DA mediante el sistema SAV. Llenan ficha de inscripción con funcionario de SERNAPESCA y firman ambas partes.

Posteriormente como parte del tercer punto a tratar en la reunión, el señor Julio Chamorro, hace una presentación del proyecto a los presentes. Se aprovecha la ocasión de presentar al investigador de campo llamado Gabriel Rojas, que trabajará en el subsistema AS durante la temporada de pesca 2013-2014, se detalla el llenado de la bitácora de capturas y se pregunta el interés de los pescadores de ser parte activa en la toma de datos del proyecto, teniendo respuesta positiva de la totalidad de la flota (13 embarcaciones). Se acordó que cada bote tendrá una persona encargada de tomar datos y entregar la información al investigador de campo en cada desembarque.

Tras el término de las presentaciones se realizaron algunas preguntas por parte de los asistentes:

1.- ¿Cuándo se harán las elecciones del Comité del Plan de Manejo?

R: El funcionario de SERNAPESCA se compromete en realizar un viaje el mes de noviembre para hacer las elecciones en IAS, para lo cual se apoyará en la gestión de transporte con Armada de Chile o CONAF, también solicita el apoyo para organizar elecciones a don Julio Chamorro Solís como parte del proceso.

2.- ¿Cómo se coordinará el control de acceso para el embarque de carga y pasajeros?

R: La Capitanía de Puerto informará el día de zarpe de la Motonave lorana hacia IAS, de manera que la Municipalidad coordine a todos los servicios que tengan relación con el control de ingreso a IAS.

Reunión de acuerdo y representación para declaraciones de desembarques en el Sistema de Atención Virtual (SAV) del Sernapesca.

Esta reunión es realizada en el sector de los cuartos de pescadores junto a la comunidad pesquera y el funcionario del servicio fiscalizador, discutiéndose los puntos sobre el acuerdo de trabajo y representación que el coordinador del proyecto en las islas y los armadores de las embarcaciones, realizarán para declarar sus desembarques en el SAV, a cambio del apoyo para completar las libretas de capturas, cuyos datos se extraerán de las bitácoras para la declaración de desembarque. De un 48% a un 87 % de cobertura se ha obtenido de los pescadores del subsistema RC-SC, como participación de la realización de las bitácoras, donde finalmente el proyecto es el encargado de actualizar los datos de desembarque de estas embarcaciones en el Sistema de Atención Virtual del Servicio Nacional de Pesca. Se anexa (Anexo i) lista de asistencia.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Control de Tráfico Marítimo

Es importante enfatizar la relevancia del Control de Tráfico Marino (CTM) realizado por la Armada de Chile en el archipiélago de Juan Fernández al proporcionar los datos, éste ha permitido el escalamiento de los datos muestreados al total de la flota, ya que el CTM representa un censo real de las salidas de pesca que se llevan a cabo dentro del archipiélago. Es necesario enfatizar en la continuidad de esta toma de datos para así comparar esta nueva información con estudios posteriores.

CPUE nominal de langosta de Juan Fernández

En los análisis efectuados en temporadas pasadas en cada subsistema, se observó que existe un efecto importante de los factores temporada, mes, bote y zona de pesca (Ernst *et al.*, 2010). Las zonas 7 y 4 para los subsistemas de RC-SC y AS reportan las mayores tasas de captura para langostas comerciales en forma consistente a través de las temporadas.

En el caso del subsistema Robinson Crusoe/Santa Clara, existe información de la temporada completa (octubre a mayo) a partir del año 2006, sin embargo la cantidad de datos registrados varía a través de los años, hecho que repercute en el error estándar asociado a cada estimación de captura por unidad de esfuerzo nominal.

En temporadas anteriores en el subsistema Robinson/Santa Clara, la variación a nivel mensual es marcada presentando niveles máximos de captura por trampa durante febrero para langostas de talla comercial en gran parte de las temporadas. Al considerar únicamente los meses octubre y noviembre de todas las temporadas y la temporada de monitoreo actual, se observa en general un leve ascenso del índice de abundancia relativa entre un mes y otro. En

Selkirk, variaciones a nivel mensual se observan más marcadamente con máximos durante febrero para langostas comerciales en al menos dos temporadas. Las fluctuaciones mensuales son atribuidas generalmente a cambios biológicos propios de la especie como el proceso de muda y apareamiento, además de factores físicos (eg. Temperatura) que provocan cambios en las tasas metabólicas o alteran el comportamiento de la especie (Ziegler *et al.*, 2002).

Se ha documentado que una baja captura por unidad de esfuerzo a principio de temporada sería consecuencia de la etapa de muda que experimentan los machos, que además ocurre lentamente debido a que las tasas fisiológicas disminuyen con la baja temperatura durante octubre y noviembre (Ernst *et al.*, 2010b). A su vez, se reconoce que un aumento en la captura por unidad de esfuerzo en la fracción comercial de langostas sería debido a que el período de portación de las hembras termina y pasa a formar parte de la fracción explotable (Larraín & Yáñez, 1983).

A nivel de zona, en el subsistema Robinson Crusoe/Santa Clara los mayores índices de captura por trampa ocurren en la zona 6, sin embargo esta zona no presenta un alto número de trampas caladas e incluso salidas de pesca por lo tanto su alto valor observado no es representativo del promedio en este sistema. Un caso contrario lo constituye la zona 7 en la que sí existe un amplio esfuerzo ejercido y valores de captura por unidad de esfuerzo que son cercanos a una langosta por trampa en varias temporadas.

Estructura de tallas de langosta de Juan Fernández.

Tanto para AS como para RC-SC se aprecian en general entre 4 a 5 modas presentes en la fracción de la población que es susceptible al arte de pesca. Del total de modas observadas para los dos subsistemas se aprecia que se logra capturar una sola moda sobre la talla mínima legal (115 LC) en RC-SC y una sola moda para AS. La alta varianza encontrada en las tallas extremas de

las distribuciones puede deberse a que esas modas están compuesta de más grupos modales de los observados, de esta forma sería altamente probable que sobre la talla mínima legal se encuentren presentes más de una moda, pero que estas estén enmascaradas dentro de la distribución.

Al observar las distribuciones de tallas en el subsistema de AS (Figura 28 a Figura 31) en comparación a temporadas anteriores, existe una reducción significativa de las tallas presentes sobre la talla mínima legal (TML) de los meses de enero a abril, con mayor intensidad entre los meses de enero y febrero tanto para machos y hembras. A diferencia de lo reportado en informes anteriores, donde la reducción fue más marcada en los meses de octubre a diciembre. Para el subsistema RC-SC se observa una situación similar que en AS con un truncamiento más marcado en torno a la TML.

Esa diferencia puede deberse a tres posibles factores: (a) entre enero y abril existe una fracción importante de individuos de tallas menores a la talla mínima legal que se hacen vulnerables al aparejo de pesca, lo cual ocasiona un aumento de las proporciones de individuos menores lo cual se ve reflejado en una disminución de las tallas sobre los 115 mm de LC; (b) Por efecto directo de la pesca, existe una remoción importante de individuos comerciales lo cual ocasiona una baja importante en las proporciones generales de individuos comerciales sobre la distribución total; o (c) existe una combinación de los factores a y b y que en conjunto estarían provocando esta disminución de la proporción sobre la talla mínima legal (Ernst *et al.*, 2012).

Con respecto al procedimiento de estimación de las modas, las consideraciones realizadas para la estimación se deben principalmente al alto grado de superposición de las modas, algo ya evidenciado por Arana *et al.* (1997). Es debido a esta problemática que se tomaron las consideraciones necesarias para poder lograr un buen resultado con la estimación, como a) estimación por fase, y posteriormente b) fijar valores de parámetros como la varianza.

Para el subsistema de Islas Desventuradas (ID) se observa un rango más amplio de tallas sobre la TML, llegando a valores de 140 mm de LC. Esto se podría deber a : a) bajo nivel de esfuerzo, que se traduce en una baja mortalidad por pesca, lo cual le permite al stock ampliar su rango de tallas sobre la TML, b) la reducción de esfuerzo a cero, debido a la prohibición de captura de varios años sobre este subsistema, generando un incremento en la abundancia y la talla media de la población, algo similar a lo esperado por la implementación de un Área Marina Protegida (AMP) de no pesca (Guidetti *et al.*, 2005). Este incremento de los individuos de tallas mayores ha generado, a pesar de la re apertura de la pesquería, que las distribuciones de tallas no presenten una marcada reducción a la TML (Figura 28), situación diferente a lo observado en los subsistemas RC-SC y AS.

Proporción sexual de langosta de Juan Fernández.

Con respecto a la proporción sexual, en el subsistema de RC-SC, al igual que en temporadas anteriores se observa una fuerte presencia de machos a comienzo de temporada, decayendo sistemáticamente conforme esta avanza, llegando a niveles cercanos al 40% en el mes de febrero. La caída y la presencia de machos se puede deber a depleción estacional y muda de enero (Ernst *et al.*, 2010b; 2013b). Por otro lado en el subsistema de AS se observa una mayor presencia de hembras durante toda la temporada con un notorio incremento de machos únicamente al final de la temporada, patrón similar al reportado por Ernst *et al.*, 2010b; 2013b.

Portación de huevos

El cálculo de la portación está determinado como el número de hembras portando sobre el total de hembras. Dependiendo de las preguntas que se quieren abordar este índice puede ser calculado de varias formas, para este trabajo se utilizaron dos metodologías: a) total de hembras portadoras sobre el

total de hembras a la misma talla. Usamos esta metodología para investigar las posibles variaciones entre las tallas durante la temporada, tratando de establecer una diferencia temporal entre tallas durante la portación; b) Total de hembras portadoras sobre el total de hembras por mes. Esta metodología es utilizada para evaluar cuanto del total de hembras de la población se encuentra portando en cada mes.

Subsistema Robinson Crusoe – Santa Clara:

Para el cálculo de la portación en RC-SC se realizaron un total de 6614 mediciones de la longitud cefalotorácica para hembras de esta temporada. De estas hembras contabilizadas, 5897 corresponden a hembras no portadoras y 717 hembras portadoras. Las comprendidas para este muestreo fluctúan entre los 13 mm y los 171 mm de LC durante toda la temporada.

Al observar las proporciones que resultan de integrar todas las tallas mensualmente (hembras ovígeras sobre hembras totales), se parecía para RC-SC que los valores de proporción más altos están a inicio de temporada (Figura 35). Esto significa que un mayor porcentaje de hembras se encuentran portando a inicio de temporada, alrededor del 30%, y que éste disminuye drásticamente a valores menores al 10%. Al observar los datos de trabajos anteriores se aprecia que este patrón al parecer es conservativo (Arana *et al.*, 2006a; Ernst *et al.*, 2013b), con proporciones de hembras bastante altas al inicio de la temporada que disminuyen rápidamente.

La portación mensual a la talla muestra un patrón que evoluciona durante la temporada, con una proporción importante de hembras de tallas menores portando a inicio de temporada (Figura 37). Estas proporciones van decayendo a medida que avanza la temporada llegando a valores bajos al 10% en febrero. Durante toda la temporada se observa una baja proporción de hembras mayores portando, si se considera que las hembras empezarán la muda entre abril hasta mediados de junio (Dupré, 2000) y que existe una baja presencia de hembras

mayores portando dentro de la temporada, cabe esperar que éstas estén portando antes de la temporada de pesca.

Tomando en consideración que en el género *Jasus* se presenta principalmente un solo evento reproductivo al año (Pollock, 1991; Chubb, 1994) la variación temporal observada podría estar indicando un desfase en la portación que es dependiente de la talla de las hembras. Este tipo de variaciones temporales reproductivas es algo ya reportado por algunos autores para especies congénicas (Chubb, 1994; MacDiarmid & Sainte-Marie, 2006) y no ha sido corroborado para *J. frontalis*. Este cambio mensual parece ser igual en proporciones al evidenciado en temporadas anteriores (Figura 38).

Este proceso que al parecer es conservativo entre temporadas permanecía enmascarado en trabajos anteriores, principalmente debido a que solo se consideraba la proporción o porcentaje de hembras portadoras sobre el total de hembras (Figura 35). De esta forma, en los primeros meses, al inicio de la temporada, donde existe mayor proporción de hembras portadoras (Figura 35) es debido a que están portando las hembras de menor tamaño las que también resultan ser las más representadas en las capturas.

Subsistema de Alejandro Selkirk:

Para la estimación de la proporción de portación mensual y a la talla en AS se midieron un total de 12315 hembras. Del total de hembras medidas, 11234 corresponden a hembras no portadoras y 1081 a hembras portadoras ambas fluctúan entre los 13 mm y los 171 mm de LC.

En las proporciones de portación mensuales totales (Figura 36) se observan valores más altos a inicio de temporada, estos decaen y a final de temporada se puede apreciar un pequeño aumento en las proporciones. Esto significa que un mayor porcentaje de hembras se encuentran portando a inicio de temporada, alrededor del 20%, y que éste disminuiría paulatinamente a valores menores al 10%, aumentando hacia final de temporada. Los resultados obtenidos para este mismo análisis en temporadas anteriores muestran un

patrón bastante conservativo (Figura 36) siguiendo las mismas tendencias intra-temporada.

La portación mensual a la talla muestra un patrón que evoluciona durante la temporada, con una proporción importante de hembras de tallas menores (~90 mm de LC) portando a inicio de temporada (Figura 39). A medida que transcurre la temporada estas proporciones disminuyen notablemente llegando a valores bajos al 10% en el mes enero. En el mes de febrero se puede apreciar un aumento en las proporciones de hembras portadoras en las tallas mayores. Si se consideran temporadas anteriores se observa que este patrón es altamente conservativo y que las tendencias se ven bien representadas en varias temporadas (Figura 39).

Esta variación temporal observada podría estar indicando un desfase en la portación que es dependiente de la talla de las hembras, que a medida que avanza la temporada empiezan a portar las tallas menores. En el caso de AS este patrón parece altamente conservativo durante varias temporadas (Figura 40) con las mismas tendencias. El aumento de las proporciones de hembras portadoras hacia el final de la temporada podría estar indicando el inicio del próximo evento reproductivo, algo que es evidenciado tanto en la separación como en la integración por longitud (Figura 36 y Figura 40).

Si se considera que las hembras empezarían la muda entre abril hasta mediados de junio (Dupré, 2000) y que existe una baja presencia de hembras mayores portando dentro de la temporada, cabe esperar que estas estén portando antes de la temporada de pesca

Relación Talla-Peso de langosta de Juan Fernández.

El análisis de la relación alométrica ontogénica presenta tendencias similares para los tres subsistemas estudiados, en todos los subsistemas las hembras presentan un peso específico mayor que los machos a una misma talla.

Esto quiere decir, en el caso de las hembras, que la proporción Talla-Peso es mayor cuando mayor es el tamaño corporal. En el caso de los machos la proporción Talla-Peso es la misma cualquiera sea el tamaño del individuo.

Con respecto a la diferencia entre subsistemas, los individuos capturados en AS son más pesados que los individuos capturados a la misma talla en el subsistema de ID y RC-SC.

Estructura de tallas de cangrejo dorado

Para este análisis, según lo recomendado por Ernst *et al.*, (2012), se ha utilizado el ancho del cefalotórax para medir los cangrejos, ya que es la medida utilizada por los pescadores y para realizar sugerencias de manejo.

Como ya ha sido notado anteriormente (Arana *et al.*, 1997; Arana *et al.*, 2006a, Arana *et al.*, 2006b, Ernst *et al.*, 2012) esta pesquería presenta una composición polimodal. Las capturas sobre 130 mm (talla mínima propuesta) alcanzan cerca de un 20% del total (Tabla 36). Sin embargo, existe una menor cantidad de modas encontradas lo que podría deberse a: a) inexistencia de una moda dominante o bien b) a una reducción del tamaño de muestra relacionado con una talla en específico.

Por otra parte, se aprecia que las hembras son de menor tamaño que los machos (Figura 44). Dicho antecedente ha sido reportado también por Arana *et al.*, (2006b) por lo que la pesquería ha sido caracterizada por un notorio dimorfismo sexual en relación al tamaño. En relación a la Figura 45 se puede apreciar un corrimiento de las frecuencias entre los diferentes trimestres, este fenómeno se puede deber a distintos procesos como: a) distribución espacial, b) procesos biológicos, c) alcance espacial de monitoreo, d) cambios en el esfuerzo, entre otros.

Proporción sexual de cangrejo dorado.

La pesquería de cangrejo dorado se ha caracterizado por una fuerte presencia de machos en la captura total (Arana, 2000a; Arana, 2000b; Arana *et al.*, 2006a; Guerrero & Arana, 2009; Arana *et al.*, 2006b; Ernst *et al.*, 2013b) describiendo una pesquería exclusivamente de machos, no por regulación, sino por ausencia de hembras en las capturas. Durante la temporada anterior (2012/13), al igual que en esta (Figura 46), ha sido reportada una mayor presencia de hembras, lo que puede ser explicado por la exploración de nuevos caladeros de pesca. (Ernst *et al.*, 2013b).

Relación Talla-Peso

En la Figura 47 se aprecia una clara diferencia entre machos y hembras a medida que aumentan su tamaño, inverso a lo reportado para la langosta. Ambos sexos presentan alometría positiva, pero los machos incrementan su peso en mayor proporción que su longitud por lo que son más pesados que las hembras a la misma talla.

Talla Media de Madurez Sexual (TMMS)

Debido a que aún no se ha establecido oficialmente la talla mínima legal de extracción del cangrejo dorado, a partir de monitoreos anteriores se inició la recolección de datos y de muestras para dicho efecto. En el presente estudio se consideró la relación del ancho del cefalotórax con variables morfométricas de caracteres sexuales secundarios para determinar según criterio morfométrico la TMMS. Sin embargo, considerando los resultados obtenidos en las Tabla 39 a Tabla 45 y las Figura 48 a Figura 51, al igual que en estudios realizados en otros *Chaceon* (Delgado & Defeo, 2004; Hall *et al.*, 2006; Pezzuto & Santa Ana 2009; Heafner, 1977) los patrones de cambios alométricos se han observado muy

sutiles e incluso inexistentes bajo análisis visual y estadístico, por lo que actualmente no se ha podido discriminar entre individuos maduros e inmaduros. Sin embargo, aún faltan modelos de crecimiento por realizar.

Es posible según lo reportado por Elner *et al.*, (1987) que la ausencia de cambios alométricos notables resulte de las restricciones asociadas con el comportamiento de apareamiento y sobrevivencia en ambientes de aguas profundas. Adicionalmente de acuerdo con Christy (1987), el comportamiento de apareamiento de esta especie se relaciona con que las hembras receptivas son relativamente poco frecuentes, dispersas, móviles y se aparean con poca frecuencia. En consideración el aumento en el tamaño general del individuo podría desempeñar un papel más significativo en la supervivencia y éxito reproductivo del grupo que, por ejemplo el crecimiento desproporcionado de la quela (Gage & Tyler, 1991).

Por ultimo aunque se observa en la Figura 51, Figura 44 y Tabla 45 que el mejor modelo es aquel que discrimina entre hembras maduras e inmaduras según del largo del 6º somito abdominal, este modelo es demasiado sensible a puntos atípicos generando estimaciones con falta de robustez.

Comparación con desembarques reportados por SERNAPESCA

A través del departamento de estadísticas de SERNAPESCA se obtuvo la información de desembarque de langosta y cangrejo dorado por caleta (Alejandro Selkirk y Bahía Cumberland (R. Crusoe)). La Tabla 47 reporta valores de desembarque de 46.1, 49.2 y 95.6 toneladas para las caletas Alejandro Selkirk, Bahía Cumberland y total, respectivamente. Por otra parte al multiplicar el total de langostas capturadas reportadas en este informe por un factor de 0.75 (Kg/langosta) se obtienen 45.6, 45.4 y 91 toneladas, para AS, RC-SC y totales. Estas últimas estimaciones provienen del uso de dos bases de datos, que incluyen el censo de los zarpes provenientes del control de tráfico marítimo y de la estimación del número promedio de langostas por viaje (sistema de bitácoras).

Es decir una metodología censal y muestral generan estimaciones muy similares. Las diferencias obtenidas para el subsistema RC-SC, se pueden deber a que en el caso de las estadísticas de Sernapesca, estas incluyan los registros de las islas Desventuradas.

CONCLUSIONES

El desarrollo del presente proyecto permitió recabar importante información biológica y pesquera, dando continuidad a una serie de tiempo de indicadores de utilidad para el manejo.

El programa de monitoreo basado en bitácoras de pesca aumentó su cobertura a 55 embarcaciones durante la presente temporada, incrementando principalmente en el subsistema RC-SC (39 embarcaciones).

Durante el periodo de estudio el número de embarcaciones que operaron efectivamente sobre el recurso langosta de Juan Fernández fue de 13 en AS, 45 en RC-SC y 4 en ID y 11 sobre el recurso cangrejo dorado. Para los subsistemas del archipiélago Juan Fernández no se evidencian cambios importantes respecto de la temporada anterior. En ID la temporada de pesca fue más acotada (enero a marzo) ya que depende de la logística de transporte y abastecimiento con el continente. El trabajo con los pescadores de 3 de las embarcaciones que allí se encontraban permitió recolectar información sobre rendimientos de pesca de 1747 trampas levantadas.

El esfuerzo de pesca expresado como número de salidas de pesca y de trampas levantadas por temporada y subsistema alcanzó valores de 81784 y 33670 trampas levantadas en RC-SC y AS respectivamente; no obstante el número de trampas por bote es mayor en el subsistema AS. Los dos subsistemas muestran elevados niveles en ambas unidades de esfuerzo durante los tres primeros meses de la temporada, mostrando luego una disminución. La captura total de langosta estimada durante el periodo de estudio fue 45.6, 45.4 y 91 toneladas para AS, RC-SC y totales respectivamente, siendo estos valores cercanos a los reportados por SERNAPESCA.

En relación a la captura de especies ícticas, existe una marcada estacionalidad en función de la demanda por carnadas durante el transcurso de la temporada de la pesquería de la langosta. Las principales especies utilizadas son breca, morena (anguila), jurel y vidriola. Por otra parte, los viajes de pesca

realizados solo para capturar peces para consumo y venta son mayores en el mes de julio.

La CPUE nominal en RC-SC se mantiene similar a lo observado en temporadas anteriores durante octubre y los mayores niveles se siguen observando en torno a la zona 7 para langostas comerciales y en la zona 5 para langostas no comerciales. En AS la CPUE durante la presente temporada es más elevada, pero sus niveles son más bien homogéneos entre zonas para langostas comerciales y no comerciales. En ambos subsistemas la CPUE de langostas comerciales por embarcación es levemente más elevada a la de temporadas anteriores, mientras que las no comerciales no presentan mayor variación.

La CPUE nominal y estandarizada para el subsistema RC-SC son similares. En AS se evidencian mayores diferencias sobre todo en esta última temporada, donde el modelo predice una disminución y el estadístico nominal un aumento al igual que lo indicado en RC-SC.

La mayor proporción de individuos capturados y devueltos al mar en ambos subsistemas fue menor a 115 mm. La mayor proporción de machos en RC-SC está entre los 97-110 mm de longitud de cefalotórax y en AS se encuentran entre los 110-114 mm. Las hembras, en RC-SC muestran una marcada presencia en torno a tres clases de talla distintas, mientras que en AS es mayor en torno a los 111 mm LC. Por otra parte, en el subsistema ID se observó una mayor proporción de individuos entre los 116 - 130 mm de LC destacando que las distribuciones de tallas no presenten una marcada reducción por sobre la TML, probablemente debido a un menor esfuerzo de pesca que en los subsistemas RC-SC y AS.

La información sobre portación de huevos de langostas a la talla en ambos subsistemas indica que la mayor proporción se encuentra entre los 90-100 mm de LC. La proporción global decrece a medida que avanza la temporada de pesca, ocurriendo esta disminución primero en el subsistema AS y luego en RC-SC.

De acuerdo a la información biológica obtenida para cangrejo dorado, la distribución de tallas en la captura es polimodal en ambos sexos, el rango de tallas de hembras es menor y los machos presentan un grupo modal importante cerca de los 130 mm de ancho de cefalotórax. A partir de las muestras de numerosos ejemplares de cangrejo dorado obtenidas durante las faenas de pesca, no se pudo determinar la talla de madurez sexual morfométrica (en machos y hembras) dado que los resultados no fueron concluyentes, precisando información de individuos de menor talla. Se sugiere complementar analizando otras variables morfológicas como el gonopodo en machos y características del gonoporo de hembras.

Este proyecto se ha dado a conocer y se han mostrado los avances y resultados haciendo partícipe a la comunidad fernandeziana por medio de reuniones, talleres y otras actividades ejecutadas, quedando de manifiesto su colaboración y respaldo. Además, ha aportado con valiosa información sobre el estado y explotación de las principales pesquerías de crustáceos del archipiélago Juan Fernández, lo que ha permitido apoyar y encausar el desarrollo del plan de manejo para estas pesquerías. También ha contribuido en la implementación de nuevos mecanismos para el levantamiento de información pesquera (e.g. SAV) y en la generación y fortalecimiento de los canales de comunicación y participación entre la autoridad pesquera y los pescadores del archipiélago.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arana, P. 1987. Perspectiva histórica y proyecciones de la actividad pesquera realizada en el archipiélago de Juan Fernández. En: "Islas Oceánicas Chilenas: Nuestro Conocimiento y Necesidades Futuras". J.C. Castilla (ed.), Tinker Foundation, USA y P. Universidad Católica de Chile. Santiago.
- Arana, P., Yáñez, E., Olate, C., Silva, C. and Vega, R. 1997. Análisis y evaluación indirecta de la pesquería de langosta en el archipiélago Juan Fernández. Informes Técnicos FIP. FIP/IT N° 96-22, 219 p
- Arana, P. & R. Vega. 2000a. Pesca experimental del cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) en el archipiélago Juan Fernández, Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 28: 69-81 p.
- Arana, P. & R. Vega. 2000b. Esfuerzo, captura y captura por unidad de esfuerzo en la pesquería de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*), durante la temporada de pesca 1996-1997. Invest. Mar., Valparaíso, 28: 117-133 p.
- Arana, P., S. Palma, A. Guerrero, M. Ahumada & A. Jofré. 2006a. Monitoreo biológico-pesquero de la langosta y cangrejo dorado en el archipiélago Juan Fernández. Informes Técnicos FIP.FIP/IT N° 2004-48 288 p.
- Arana, P., M. Ahumada, A. Guerrero, V. Espejo, E. Yáñez, C. Silva, B. Ernst & J.M. Orensanz. 2006b. Evaluación de stock y distribución de la langosta y el cangrejo dorado en el archipiélago de Juan Fernández. Informes Técnicos FIP.FIP/IT N° 2005-21,257 p.
- Bahamonde, N. 1987. San Félix y San Ambrosio, las islas llamadas Desventuradas In: Castilla JC, editor. Islas Oceánicas Chilenas: Conocimiento científico y necesidades de Investigaciones. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile. 85-99 p.
- Battaile, B. & T. Quinn. 2004. Catch per unit effort standardization of the Eastern Bering Sea walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) fleet. Fisheries Research 70: 161-177 p.

- Christy, J.H. 1987. Competitive mating, mate choice and mating associations of Brachyuran crabs. *Bull. Mar. Sci.*, 41(2): 177-191 p.
- Chubb, C. F. 1994. CHAPTER 13: Reproductive Biology: Issues for Management. In: Spiny Lobster Management. Phillips B. Cobb J. Kittaka J.(Ed.). Blackwell Scientific Publication © 181-212p.
- Delgado E, Defeo O. 2004. Sexual maturity in females of deep-sea red crab *Chaceon notialis* (Brachyura, Geryonidae) in the southwestern Atlantic Ocean. *Invert. Reprod. Dev.*, 46(1): 55-62 p.
- Dupré E, Guisado C (1996) Identificación de los primeros estados de phyllosoma de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) mantenidos en laboratorio. *Invest Mar, Valparaíso* 24: 39-50 p.
- Dupré M., E. (2000). Reproducción, muda y desarrollo de la langosta de Juan Fernández, *Jasus frontalis*, en estanques de cultivo. *Investigaciones marinas*, 28, 165–174 p.
- Eddy, T.D., Gardner, J.P.A., Pérez-Matus, A., 2010. Applying fishers' ecological knowledge to construct past and future lobster stocks in the Juan Fernández Archipelago, Chile. *PLUS ONE* 5 (11) e13670, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.-pone.0013670>.
- Elnor RW, Koshio S, Hurley GV (1987). Mating behavior of the deep-sea red crab, *Geryon quinquedens* Smith (Decapoda, Brachyura, Geryonidae). *Crustaceana*, 52(2): 194-201 p.
- Ernst B., P. Manríquez, J. M. Orensanz, R. Roa, J. Chamorro & C. Parada. 2010a, Strengthening of a traditional territorial tenure system through protagonism in monitoring activities by lobster fishermen from Juan Fernandez Islands (Chile). *Bulletin of Marine Science*. Volume 86: 315-338 p.
- Ernst B., C. Parada, P. Manríquez, J. Chamorro, P. Retamal. 2010b. Dinámica poblacional y pesquera de la langosta en la isla Alejandro Selkirk” (Proyecto FIP N°2008-24)

- Ernst B., Orensanz J.M. Manríquez P., Chamorro J., Román C., & J. Porobic. 2012. Monitoreo de la pesquería de crustáceos en el archipiélago Juan Fernández, año 2011 (Proyecto N°4728-49-LE11).
- Ernst B., J. Chamorro, P. Manríquez, J.M. (Lobo) Orensanz, Ana M. Parma, J. Porobic and C. Román. 2013a. Sustainability of the Juan Fernández lobster fishery (Chile) and the perils of generic science-based prescriptions. *Global Environment Change* 23: 1381–1392 p.
- Ernst B., Manríquez P., Chamorro J., Salas E., Román C., Porobic J., Rivara P., & Pérez M. 2013b. Monitoreo de las principales pesquerías del archipiélago Juan Fernández, año 2012 (Proyecto N°4728-36-LP12).
- Gage, J.D. & P.A. Tyler. 1991. *Deep-sea biology: a natural history of organisms at the deep-sea floor*. Cambridge University Press, Cambridge. 504 p.
- González-Ferrán, O. 1987. Evolución geológica de las Islas Chilenas en el Océano Pacífico. En “Islas Oceánicas de Chile: Estado del conocimiento científico y necesidades de investigaciones”. J.C Castilla (ed.) Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 38-53 p.
- Guerrero, M. & P. Arana. 2009. Size structure and sexual maturity of the golden crab (*Chaceon chilensis*) exploited off Robinson Crusoe Island, Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, Valparaíso, 37(3): 347-360 p.
- Guidetti, P. Verginella, L. Viva, C. Odorico, R. & Boero, F. 2005. Protection effects on fish assemblages, and comparison of two visual-census techniques in shallow artificial rocky habitats in the northern Adriatic Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85, 247–255 p.
- Gulland, J.A. 1964. Catch per unit effort as a measure of abundance. *Rapp. P-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 155: 8-14 p.
- Hall NG, Smith KD, de Lestang S, Potter IC (2006) Does the largest chelae of the males of three crab species undergo an allometric change that can be used to determine morphometric maturity?. *ICES J. Mar. Sci.*, 63: 140-150 p.

- Heafner, PA .1977. Reproductive biology of the female deep-sea red crab, *Geryon quinquedens*, from the Chesapeake Bight. Fish. B-NOAA., 76(1): 91-102 p.
- Hernández, D. & R. Perrota. 2006. Influencia de las interacciones con el factor año en los índices anuales de la abundancia obtenidos por modelos lineales generales utilizando datos de captura por unidad de esfuerzo. Rev. Invest. Desarr. Pesq. N°18: 57-73 p.
- Hilborn, R. y Mangel, M. 1997. The Ecological Detective. Confronting Models with Data. Princeton University Press. New Jersey.
- Kruse, G. 1993. Biological perspectives on crab management in Alaska. En: G. Kruse, D.M. Eggers, R.J. Marasco, C. Pautzke, and T.J. Quinn, eds., Proceedings of the International Symposium on Management Strategies for Exploited Fish Populations. University of Alaska Sea Grant College Program Rep. 93-02 (Fairbanks). 355-384 p .
- Large, P.A. 1992. Use of a multiplicative model to estimate relative abundance from commercial CPUE data. ICES. J. Mar. Sci., 49: 253-261 p.
- Larrain, F. and Yáñez, E. 1983. La pesquería de langosta (*Jasus frontalis* Milne-Edwards, 1837) desarrollada en las islas Robinson Crusoe y Santa Clara (33° 40' S, 78° 50' W entre 1972-1979: estimación de rendimientos equilibrados. Investigaciones Marinas (Valparaíso) 11: 19-30 p.
- MacDiarmid A.B. Y Sainte-Marie B. 2006. CHAPTER 2: Reproduction In: Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries. Phillips Bruce(Ed). Blackwell Publishing ©. 45-77 p.
- Maunder, M. & A. Punt. 2004. Standarizing catch and effort data: a review of recent approaches. FisheriesResearch70:141-159 p.
- MacDonald, P.D.M. and T.J. Pitcher. 1979. Age-groups from size-frequency data: a versatile and efficient method of analysing distribution mixtures. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 36, 987-1001 p.

- Orensanz, J. M. & Seijo, J. C. 2013. *Rights-based management in Latin American fisheries*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 582, Rome, FAO. 136 p.
- Ortiz, M. & F. Arocha. 2004. Alternative error distribution models for standardization of catch rates of non-target species from a pelagic longline fishery: billfish species in the Venezuelan tuna longline fishery. *Fisheries Research* 70: 275-297 p.
- Pardo, LM, Fuentes JP, Olgún A, Orensanz JM (Lobo). 2009. Reproductive maturity in the edible Chilean crab *Cancer edwardsii*: methodological and management considerations. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 89(8): 1627–1634 p.
- Pequeño, G. & S. Sáez. 2000. Los peces litorales del Archipiélago Juan Fernández (Chile): endemismo y relaciones ictiogeográficas. *Invest. Mar.* 28: 27-37 p.
- Pezzuto P, Santa Ana R (2009) Sexual maturity of the deep-sea royal crab *Chaceon ramosae* Manning, Tavares & Albuquerque, 1989 (Brachyura: Geryonidae) in southern Brazil. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 37(3): 297-312 p.
- Pladeco, 2009. Plan de desarrollo Comunal. http://www.munivalpo.cl/transparencia/archivos/plan_desarrollo_comunal/P_LADECO.pdf
- Pollock, K. H. (1991) Modeling capture, recapture and removal statistics for estimation of demographic parameters for fish and wildlife populations: past, present and future. *J. Am. Statist. Ass.*, 86, 226-238 p.
- Porobic, J, Parada C, Ernst B, Hormazábal S.E, & Combes V. 2012. Modelación de la conectividad de las subpoblaciones de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*), a través de un modelo biofísico. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 40(3): 613-632 p.
- Punt, A.E., T.I. Walker, B.L. Taylor & F. Pribac. 2000. Standardization of catch and effort data in a spatially-structured shark fishery. *Fish. Res.*, 45: 129-145 p.

- Queirolo, D., M. Ahumada, G. Plaza, J. Saavedra, P. Arana, R. Escobar, J. Merino, E. Gaete, M. Vivanco & R. Ruby. 2011. Alternativas de carnada en la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*), para disminuir el impacto sobre especies ícticas del archipiélago (Proyecto FIP N°2009-31). Informe Final. Estud. Doc, Pont. Univ.Católica Valparaíso, 08/2011:287 p.
- R Core Team (2012). 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/>
- Rozbaczylo, N. & J. Castilla. 1987. Invertebrados marinos del Archipiélago Juan Fernández. In: Castilla J.C. (ed) Islas Oceánicas Chilenas: Conocimiento Científico y Necesidades de Investigaciones. Ediciones Universidad Católica de Chile. 319-353 p.
- Ruarte, C. & R. Perrota. 2007. Estimación de un índice de abundancia anual estandarizado para pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), mediante la aplicación de un modelo lineal general. Período1992-2003. INIDEP Informe Técnico 64.
- Sernapesca. 2013. Informe oficial comunal archipiélago Juan Fernández, Enero- Diciembre 2013. Isla Robinson Crusoe, Comuna Juan Fernández. 1-5 p.
- Somerton, DA. 1980. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 1488-1494 p.
- Subsecretaría de Pesca. 2004. Suspensión temporal del acceso a la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) en la V Región e Islas Oceánicas, 2004- 2009. Informe Técnico (R.PESQ.) N° 46. 12 p.
- Subsecretaría de Pesca. 2009. Suspensión temporal del acceso a la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) en la V región e Islas Oceánicas, 2009- 2014. Informe Técnico (R.PESQ.) N° 102. 13 p.

- Venables, W.N. & C.M. Dichmond. 2004. GLMs, GAMs and GLMMs: an overview of theory for applications in fisheries research. *Fisheries Research* 70: 319-337 p
- Vernazi, J. 2004. *Using R for Introductory Statistics*. Chapman & Hall/CRC Press. Florida, United States of America. 414 p.
- Waddy SL, Aiken DE (2005) Impact of invalid biological assumptions and misapplication of maturity criteria on size at maturity estimates for American lobster. *T. Am. Fish. Soc.*, 134: 1075–1090 p.
- Wedderburn, R.W.M., 1974. Quasi-likelihood functions, generalized linear models, and the Gauss–Newton method. *Biometrika* 61: 439–477 p.
- Yáñez, E., L. Pizarro, M.A. Barbieri, O. Barra. 1985. Dinámica del stock de langosta (*Jasus frontalis* H. Milne Edwards, 1837) explotado en el Archipiélago Juan Fernández (33°40'S-80°W). En: "Investigaciones Marinas en el Archipiélago Juan Fernández", P. Arana (ed.), Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 251-271 p.
- Ziegler P., Johnson C., Frusher S. & Gardner C. 2002. Catchability of southern rock lobster *Jasus edwardsii*. II Effects of size. *Marine and Freshwater Research*, 53, 1149-1159 p.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los pescadores artesanales del archipiélago Juan Fernández de los tres subsistemas, islas Alejandro Selkirk, Robinson Crusoe/Santa Clara y Desventuradas por apoyar incansablemente el programa de monitoreo desde el año 2006. Agradecemos además la colaboración de CONAF Juan Fernández, a través de su administrador don Iván Leiva, quien nos ha otorgado el apoyo logístico para poder desarrollar el trabajo de campo en la isla Alejandro Selkirk, al Sr. Felipe Paredes (alcalde de la comuna de Juan Fernández) por apoyar esta iniciativa e invitarnos a presentar los resultados del proyecto ante el consejo Municipal y al señor Aldo Madrid (Marine Farms) por otorgar todas las facilidades y apoyo para realizar muestreos biológicos de la captura retenida de islas Desventuradas en las instalaciones de punta Curaumilla.

Agradecemos además a la capitanía de Puerto de Juan Fernández por brindarnos la información de control de tráfico marítimo y al Servicio Nacional de Pesca (Srs. Claudio Canave y Rodrigo Cifuentes) por apoyar y dar las facilidades en la entrega de información de desembarque desde los pescadores hacia SERNAPESCA y a SERNAP Valparaíso por proveer de estadística de desembarque para la presente temporada.

Queremos finalmente extender nuestros agradecimientos al Fondo de Investigación Pesquera (FIP) por proveer de los fondos para desarrollar este programa de monitoreo e investigación en el archipiélago Juan Fernández durante la temporada 2013/2014, y en especial al Sr. Alejandro Karstegl y Sra Verónica Madrid (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura) por su visión y perseverancia en apoyar la investigación en este sistema insular.

TABLAS

Tabla 1 Modelos considerados para evaluar la talla de madurez del cangrejo dorado según criterio morfométrico considerando las variables ancho de cefalotórax (CW) y medidas morfométricas de quela y somitos abdominales de machos y hembras (Y) respectivamente.

Modelo	Ecuación	N Parámetros
Lineal	$\ln Y = a_1 + a_2 \ln CW$	2
Piece-wise regression	$a_1 + a_2 \ln CW, \text{ si } \ln CW \leq a_4$ $\ln Y = a_1 + (a_2 - a_3) a_4 + a_3 \ln CW$	4

Tabla 2 Número de salidas de pesca destinadas a la actividad de extracción de langosta, cangrejo y peces en RC-SC y langosta y peces en AS por mes.

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
RC-SC Langosta					475	377	410	362	314	341	300	126
RC-SC Cangrejo	27	27	14	3	7	12	13	9	5	8	8	11
RC-SC Peces	77	80	61	76	86	67	81	100	76	96	65	68
AS Langosta					174	126	124	142	110	123	117	
AS Peces					42	13	15	17	25	13	18	

Tabla 3 Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de langosta en la isla RC-SC.

	Mes								
Bote	10	11	12	1	2	3	4	5	Total
16	12	11	9	10	10	10	13	5	80
23		1							1
36	17	12	14	12	13	13	11	4	96
50	9	9	11	9	4	6	8	4	60
54	13	9	10	11	9	11	12	6	81
55	7	9	5				5	5	31

INFORME FINAL PROYECTO FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ

58	9	7	5	8	7	7	3	1	47
65	13	12	11	11	8	3	3	2	63
75	9	5	8	9	5	3			39
82	12	12	11	11	12	13	8		79
83	6	5	6	7	2	4	4	1	35
115	9	10	9	9	5	5	7	4	58
132	19	9	12	11	10	8	10	4	83
142	14	12	12	10	11	10	7	4	80
144	12	14	12	9	10	3	8	2	70
147	11	9	5	8	6	9	6	3	57
149	10	9	13	7	5	7	7	3	61
152	14	10	15	13	12	10	5		79
157	8	6	6	6	7	7	5	5	50
160	12	11	13	9	10	12	8	3	78
162				1					1
163	10	9	7						26
167			6	6	6	3	3	1	25
168	11	8	8	10	7	8	9	4	65
170	13	7	12	9	9	7	8	5	70
172	14	9	13	10	10	11	5	3	75
175						8	5	2	15
176	1								1
182	14	10	14	16	12	17	12	6	101
183	12	6	3				6	2	29
185	11	13	12	9	10	13	10	4	82
186	12	10	10	11	9	16	9	4	81
187	12	10	8	9	6	9	8	5	67
188	11	10	10	11	9	8	9	4	72
189	12	9	17	11	9	12	13	3	86
194	11	10	5						26
195	11	9	10	9	9	8	7	3	66
197	15	9	9	9	8	10	9	4	73
198	14	11	13	11	11	11	13	4	88
199	12	10	10	8	11	11	8	3	73
200	15	9	10	12	7	9	10	4	76
204	17	11	14	10	7	11	6	1	77
206	12	12	17	14	14	12	10	5	96
207	10	8	11	10	9	11	8	3	70
208	9	5	4	6	5	5	2		36
Total	475	377	410	362	314	341	300	126	

Tabla 4 Tabla con el Control de Tráfico Marítimo para salidas de pesca de langosta en la isla AS.

Bote	Mes							Total
	10	11	12	1	2	3	4	
17	18	13	14	15	11	8	13	92
67	13	9	9	12	8	9	9	68
74	11	9	9	12	8	11	6	66
85	12	9	8	12	7	11	9	63
88	12	8	9	9	7	7	10	62
89	14	9	11	12	7	11	11	75
122	15	14	12	14	9	10	12	80
130	13	9	11	9	6	12	11	69
141	14	10	10	12	9	10	9	70
171	13	9	8	11	9	7	9	64
184	14	9	3	3	10	9	5	38
192	11	9	9	10	9	8	4	60
205	14	9	11	11	10	10	9	74
Total	174	126	124	142	110	123	117	
Promedio	13.4	9.7	9.5	10.9	8.5	9.5	9	

Tabla 5 Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) en subsistema RC-SC.

Bote	Meses												
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
50	4	3				1							
54	4					1	1	1		1	1	1	
58					2	3		2		1			
65													3
157	6	3	2	1	1	2	2	3	4		2	1	
167		4	2				3		1	1	2	1	
172	3	6	4										3
183	10	11	4	2	2	3	1				2	1	
184			2										
189					2		1						
208						2	5	3		5	1	1	
Total	27	27	14	3	7	12	13	9	5	8	8	11	

Tabla 6 Número de embarcaciones participantes en cada temporada de pesca en que se llevó a cabo monitoreo mediante bitácoras de pesca en el subsistema RC-SC.

Temporada	# Botes
2006/07	29
2007/08	20
2008/09	21
2009/10	22
2010/11	10
2011/12	17
2012/13	20
2013/14	39

Tabla 7 Número de trampas levantadas en cada temporada de pesca para el subsistema de RC-SC.

Temporada	# Trampas levantadas
2006/07	25934
2007/08	31511
2008/09	27669
2009/10	18514
2010/11	10644
2011/12	24856
2012/13	32451
2013/14	47431

Tabla 8 Captura obtenida en el mar de cada temporada para langostas de talla comercial y no comercial en el subsistema de RC-SC.

Temporada	Captura	
	Comerciales	No comerciales
2006/07	23383	222346
2007/08	17860	237850
2008/09	24263	324447
2009/10	16199	174944
2010/11	15678	111382
2011/12	31176	296184
2012/13	23829	277359
2013/14	37613	395114

Tabla 9 Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales y no comerciales durante cada temporada en el subsistema de RC-SC.

Temporada	CPUE Trampa	
	Comercial	No comercial
2006/07	0.89	8.24
2007/08	0.57	7.55
2008/09	0.89	11.94
2009/10	0.83	9.53
2010/11	1.46	10.17
2011/12	1.15	11.58
2012/13	0.69	8.39
2013/14	0.72	8.62

Tabla 10 Tabla con información de las salidas mensuales hacia la pesca de la langosta, proporcionada por los pescadores de los botes participantes del programa de monitoreo en la isla RC-SC.

Monitoreo	Número de viajes por mes							
	10	11	12	1	2	3	4	5
Bote	10	11	12	1	2	3	4	5
16	12	10	9	5	7	2	8	4
36	17	12	14	6	8	3	5	2
50	9	4	7	4	3	4	4	
54	6	9	6	3	1		9	5
55	7	9	2				1	2
58	9	7	3	1	2	7	3	1
65	10	12	9			1	3	
75	9	4	6					
82	12	12	11	6	5	7	2	
83	6	5	5	2		2	1	
115	9	10	9	4	3		3	2
132	19	9	8					4
142	13	12	7	8	11	2	5	1
144	12	14	5	4	8	3	1	
147	11	9	3	2	1	3	4	1
149	9	9	10	3	3	3	4	
152	14	6						

INFORME FINAL PROYECTO FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ

157	8	6	6	6	4	7	4	
160	11	11	11	8	4	4	4	3
163	8	9	4					
167			4	2			3	
168	10	8	8	5	4	2	4	1
170	13	4	12	1				
172	12	9	13	7	2		3	2
183	10	5	3				2	3
185	10	13	12	6	7	5	6	3
186	10	8	9	1	6	4	8	1
187	12	10	7	7	3	4	4	2
188	10	10	5	7	5	6	6	1
189	12	9	6	7	2	4	9	1
194	9	7	5					
195	7	6	6	5	5	2	4	3
197	14	9	6	3	1	3	5	1
198	12	11	9	6	6	4	4	1
199	12	4	3	1				
200	10	9	6	2	3	1	1	1
204	13	11	10	4	3	2	2	1
206	10	12	12	9	8	6	6	4
208	9	5	2	1				
Total	406	329	273	136	115	91	128	50

Tabla 11 Promedio de trampas caladas por viaje de pesca a la langosta de Juan Fernández en RC-SC en los 8 meses de temporada.

Bote	Número de trampas viaje							
	10	11	12	1	2	3	4	5
16	31.83	32.10	34.44	28.00	28.00	26.00	21.88	17.75
36	16.94	20.33	17.57	24.33	19.00	17.67	14.40	10.50
50	33.11	38.00	34.00	34.25	34.67	29.00	28.25	
54	27.50	25.22	26.67	31.00	29.00		25.67	10.80
55	25.00	24.89	24.50				17.00	15.50
58	24.44	22.00	22.67	26.00	27.00	21.71	11.67	8.00
65	41.80	42.25	31.33			24.00	15.67	
75	16.56	29.75	29.83					
82	35.17	34.92	30.91	28.67	16.20	25.86	18.50	

INFORME FINAL PROYECTO FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ

83	12.00	15.00	18.20	18.00		11.50	10.00	
115	22.67	26.20	26.11	23.75	27.00		18.00	15.50
132	19.68	16.33	19.00					9.50
142	41.46	39.75	33.14	42.13	32.45	29.50	22.20	13.00
144	38.08	33.64	38.80	38.50	34.25	27.00	17.00	
147	38.82	36.67	39.00	40.00	39.00	29.33	21.25	19.00
149	38.33	47.11	41.20	30.67	36.33	36.00	25.75	
152	38.50	34.83						
157	31.25	30.33	30.83	33.83	35.00	30.57	29.75	
160	33.45	37.09	34.27	36.88	35.50	30.00	21.50	11.00
163	27.75	27.33	28.50					
167			28.75	32.50			19.67	
168	37.10	39.75	35.38	33.80	34.25	31.00	27.00	20.00
170	20.54	24.75	24.42	24.00				
172	43.00	44.00	28.54	36.86	40.50		16.33	11.50
183	30.20	23.20	25.00				13.00	11.33
185	47.80	50.00	46.58	47.17	47.14	28.80	27.00	18.00
186	37.80	37.13	36.00	35.00	26.17	25.00	16.00	8.00
187	31.33	31.50	27.71	23.71	27.33	28.75	24.75	23.00
188	28.40	31.40	36.60	34.14	39.40	30.83	19.50	14.00
189	52.92	50.00	54.50	53.57	50.50	29.50	21.78	23.00
194	28.67	39.57	39.60					
195	39.57	50.50	45.00	45.80	31.00	24.00	23.00	20.00
197	41.29	37.56	28.33	38.33	33.00	32.33	30.20	25.00
198	29.92	27.82	28.44	26.17	28.67	27.50	17.50	14.00
199	39.75	37.00	35.67	36.00				
200	34.10	35.78	34.50	31.50	37.00	30.00	26.00	22.00
204	25.69	25.09	27.30	30.00	37.00	15.50	22.50	19.00
206	41.50	40.42	39.58	37.33	35.50	32.17	26.83	20.25
208	24.78	28.00	23.50	25.00				

Tabla 12 Resumen del esfuerzo mensual total para la pesca de *J. frontalis* en RC-SC, en el programa de monitoreo.

	Meses							
	10	11	12	1	2	3	4	5
Número salidas	406	329	273	136	115	91	128	50
Número de embarcación participantes	38	38	38	31	26	25	31	24
Proporción cobertura (salidas)	0.85	0.87	0.67	0.38	0.37	0.27	0.43	0.40
Promedio Viajes x Mes	11.6	9.2	10.0	9.5	8.5	9.0	7.7	3.5
SE (Promedio Viajes x Mes)	0.077	0.061	0.085	0.067	0.073	0.091	0.074	0.038
Número Trampas x Mes	13183	11148	8708	4701	3709	2504	2801	762
Promedio Trampas x Viaje	32.5	33.9	31.9	34.6	32.3	27.5	21.9	15.2
SE (Trampas x Viaje)	11.1	10.5	9.9	9.7	10.4	7.3	5.9	5.1
SE (Promedio Trampas x Viaje)	0.027	0.032	0.036	0.071	0.090	0.080	0.046	0.101

Tabla 13 Número de salidas mensuales hacia la pesca de la langosta, proporcionada por los pescadores de los botes participantes del programa de monitoreo en la isla AS.

Monitoreo	Números de viajes por mes							
	10	11	12	1	2	3	4	
Bote								
17	12	13	13	10	11	7	7	
67	13	9	9	5				
74	5	7	2					
85	12	9	8	5	1			6
88	8	4	3	3	1			
89	13	8	9	10	1	1		
122	13	14	12	11	9	10	12	
130	11	9	10	6	1	10	11	
141	14	10	10	12	9	10	5	
171	13	8	8	9	5			
184	10	9	3	3	10	9	5	
192	10			4	9	3		
205	10	8	4		7	5		

Tabla 14 Resumen del esfuerzo mensual total para la pesca de *J. frontalis* en la isla AS, para el programa de monitoreo.

Mes	10	11	12	1	2	3	4
Número salidas	144	108	91	78	64	55	46
Número de embarcación participantes	13	12	12	11	11	8	6
Proporción cobertura (salidas)	0.83	0.86	0.73	0.55	0.58	0.45	0.39
Promedio Viajes x Mes	11.1	9.0	7.6	7.1	5.8	6.9	7.7
Número Trampas x Mes	5698	4070	3552	3007	2396	1718	1479
Promedio Trampas x Viaje	39.6	37.7	39.0	38.6	37.4	31.2	32.2
SE (Promedio Trampas x Viaje)	0.058	0.0736	0.0719	0.1092	0.2639	0.1843	0.3325

Tabla 15 Tabla con información de las salidas mensuales hacia la pesca de la langosta, proporcionada por los pescadores de los botes participantes del programa de monitoreo en Islas Desventuradas.

	Meses		
Bote	1	2	3
55	7	11	
162	12	13	
183	21	9	1

Tabla 16 Resumen del esfuerzo mensual total para la pesca de *J. frontalis* en las Islas Desventuradas, para el programa de monitoreo.

Mes	1	2	3
Número salidas	40	33	1
Número de embarcación participantes	3	3	1
Número Trampas x Mes	976	755	16
Promedio Trampas x Viaje	24.4	22.9	16.0
SE (Trampas x Viaje)	11.2	3.2	
SE (Promedio Trampas x Viaje)	0.28	0.10	

Tabla 17 Resumen del esfuerzo y la captura total de *J. frontalis* en el sistema RC-SC durante la temporada de pesca 2013-2014.

RC-SC	Meses								
	10	11	12	1	2	3	4	5	Total
Esfuerzo viajes	475	377	410	362	314	341	300	126	2705
Numero de trampas por viaje	32.5	33.9	31.9	34.6	32.3	27.5	21.9	15.2	
Esfuerzo trampas	15423	12774	13078	12513	10127	9383	6565	1920	81784
CPUE por viaje	22.58	24.03	20.92	25.76	26.04	22.27	18.02	13.48	
Captura Número	10726	9059	8578	9327	8178	7596	5407	1698	60569

Tabla 18 Tabla con el resumen del esfuerzo y la captura total de *J. frontalis* en la isla AS durante la temporada de pesca 2013-2014.

AS	Meses								
	10	11	12	1	2	3	4	Total	
Esfuerzo viajes	174	126	124	142	110	123	117	916	
Numero de trampas por viaje	39.6	37.7	39.0	38.6	37.4	31.2	32.2		
Esfuerzo trampas	6885	4748	4840	5474	4118	3842	3762	33670	
CPUE por viaje	78.9	62.0	74.4	73.1	55.3	57.5	55.6		
Captura Número	13722	7807	9220	10377	6084	7071	6506	60788	

Tabla 19 Número de embarcaciones participantes en cada temporada de pesca en que se llevó a cabo monitoreo mediante bitácoras de pesca en el subsistema de AS.

Temporada	# Botes
2006/07	2
2007/08	6
2008/09	10
2009/10	11
2010/11	11
2011/12	12
2012/13	12
2013/14	13

Tabla 20 Número de trampas levantadas en cada temporada de pesca para el subsistema AS.

Temporada	# Trampas levantadas
2006/07	4273
2007/08	2988
2008/09	14978
2009/10	8725
2010/11	9460
2011/12	15844
2012/13	14185
2013/14	21921

Tabla 21 Captura obtenida en el mar en cada temporada para langostas de talla comercial y no comercial en el subsistema AS.

Temporada	Captura	
	Comerciales	No comerciales
2006/07	7373	95697
2007/08	5889	76615
2008/09	19805	312548
2009/10	9942	157775
2010/11	20444	227089
2011/12	30086	413324
2012/13	22642	286361
2013/14	39775	449089

Tabla 22 Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales y no comerciales de cada temporada en el subsistema AS.

Temporada	CPUE por trampa	
	Comercial	No comercial
2006	1.72548561	22.3957407
2007	1.97088353	25.6408969
2008	1.32345812	20.9830326
2009	1.14999372	18.4885151
2010	1.86324381	21.5079245
2011	1.89765712	26.7673485
2012	1.61037037	20.3173489
2013	1.86674871	21.1625643

Tabla 23 Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de peces en el subsistema RC-SC.

Bote	Meses											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
16				3	5	3	7	8	6	7	3	2
21	5	10	7	8	4	1	2	9			1	1
36				1						2	1	
50	1	4			1	2	1	1	2	4	5	5
54	1			2		3	3	2	2	2	1	2
55				1	1	5					2	2
58				1								
65	12	9	4	2	5	3	3	4	6	6	3	1
75				1	2	2	1	1	4	1		
81						1						
82				1	2	3	1	5	1	1		
83							1	3	2			
85								1				
115								1				1
122	2											
132					1	1	1	2	3	3	3	1
142				1	4	3	5	6		6	1	
144				1	2	2	3		1			2

INFORME FINAL PROYECTO FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ

146		2	4									
147	5			1	2		6	5	3	7	2	4
149	1			2	2			1		1	2	
152	8	4	6	1	1		2			1		1
157						1	1	1	1	1		
160	1		1	2	4	1		3	2	2		
161	14	9	11	6	3							3
162									2		1	
163		4	5	2	1							
164	1	6	6	3		1						
167	5	2	4	1				1				2
168				2		1		2	2	4		1
170	2	7	2		3	4	2	1		4	2	2
172	3	5		1		2		2	2		2	4
175									1			2
182				2		2				1	3	2
183	3	5	4	3	1	3					3	6
184	1	7	5	1								
185				4	5	2		2	3	3	1	1
186				2	4	2	2			2		1
187			1	1		1	1		1	3	3	1
188				1	3	3	9	3	4	2	5	1
189	2	4	1	1	2			2	2		1	2
192	2			2							1	6
194				1	1	2						
195	5			1	5	4	7	3	4			
197	3	2		3	3	2	4	7	3	5	3	1
198				2	1		7	6	3	5	2	2
199					4		1	1		3	1	2
200				1		1	1	1	2			2
204				3	2		1	4	5	4	5	1
205				1								
206				4	4		1	2	3	6	5	2
207					5	4	6	5	2	6	2	
208					3	2	2	5	4	4	1	2
Total	77	80	61	76	86	67	81	100	76	96	65	68

Tabla 24 Tabla con el control de tráfico marino para salidas de pesca de peces en el subsistema AS.

Bote	Meses						
	10	11	12	1	2	3	4
17	3	1	1	2	3		1
67	4			1	2	1	1
74	8	2		1		2	
85	2			1		1	2
88	1	2			3		
89	3	1	3	2	3	1	5
122	6	2	2		1	1	2
130	2		2	1	4		1
141	3	1		3	2	2	3
171	3	2	1	3	3		
184	2	1	2				
192	5		3	2	3	4	
205		1	1	1	1	1	3
Total	42	13	15	17	25	13	18

Tabla 25 Captura total y esfuerzo de pesca de breca como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.

	Isla	Meses											Total	
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		5
Número de salidas langosta	Selkirk					174	126	124	142	110	123	117		
Número de salidas langosta	Robinson					475	377	410	362	314	341	300	126	
Número de salidas Cangrejo	Robinson	27	27	14	3	7	12	13	9	5	8	8	11	
Captura por viaje langosta	Selkirk					19.9	19.2	21.7	21.3	9.2	21.2	21.9		
Captura por viaje langosta	Robinson					26.8	23.2	20.3	19.9	15.4	9.3	10.0	16.2	
Captura por viaje Cangrejo	Robinson	10.0	8.0	8.0	6.5	6.5	7.9	6.5	6.5	6.5	3.5	6.5	1.7	
Total	Selkirk					3.5	2.4	2.7	3.0	1.0	2.6	2.6	17.8	
Total	Robinson	0.3	0.2	0.1	0.0	12.8	8.8	8.4	7.3	4.9	3.2	3.0	2.1	51.0
Total		0.3	0.2	0.1	0.0	16.2	11.3	11.1	10.3	5.9	5.8	5.6	2.1	68.8

Tabla 26 Captura total y esfuerzo de pesca de morena como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.

		Meses												
	Isla	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	Total
Número de salidas langosta	Selkirk					174	126	124	142	110	123	117		
Número de salidas langosta	Robinson					475	377	410	362	314	341	300	126	
Número de salidas Cangrejo	Robinson	27	27	14	3	7	12	13	9	5	8	8	11	
Captura por viaje langosta	Selkirk					35.1	38.3	26.3	40.4	35.6	42.5	31.2		
Captura por viaje langosta	Robinson					15.7	6.4	17.4	10.1	15.8	9.8	14.6	3.6	
Captura por viaje Cangrejo	Robinson	16.0	6.5	8.4	8.4	5.0	11.0	8.4	8.4	1.9	8.4	8.6	10.0	
Total	Selkirk					6.1	4.8	3.3	5.7	3.9	5.2	3.6		32.7
Total	Robinson	0.4	0.2	0.1	0.0	7.5	2.5	7.2	3.7	5.0	3.4	4.4	0.6	35.1
Total		0.4	0.2	0.1	0.0	13.6	7.4	10.5	9.5	8.9	8.6	8.1	0.6	67.9

Tabla 27 Captura total y esfuerzo de pesca de jurel como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.

		Meses												
	Isla	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	Total
Número de salidas langosta	Selkirk					174	126	124	142	110	123	117		
Número de salidas langosta	Robinson					475	377	410	362	314	341	300	126	
Número de salidas Cangrejo	Robinson	27	27	14	3	7	12	13	9	5	8	8	11	
Captura por viaje langosta	Selkirk					6.5	1.9	8.9	15.8	13.2	22.4	31.5		
Captura por viaje langosta	Robinson					0.0	3.1	1.5	3.3	11.1	0.0	6.7	6.7	
Captura por viaje Cangrejo	Robinson	20.1	6.3	9.5	17.3	17.3	11.3	17.3	17.3	17.3	17.3	39.2	17.3	
Total	Selkirk					1.1	0.2	1.1	2.2	1.5	2.7	3.7		12.6
Total	Robinson	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	1.3	0.8	1.4	3.6	0.1	2.3	1.0	11.6
Total		0.5	0.2	0.1	0.1	1.2	1.6	1.9	3.6	5.0	2.9	6.0	1.0	24.2

Tabla 28 Captura total y esfuerzo de pesca de vidriola como carnada para las salidas de langosta y cangrejo dorado mensual en el archipiélago Juan Fernández.

		Meses												
	Isla	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	Total
Número de salidas langosta	Selkirk					174	126	124	142	110	123	117		
Número de salidas langosta	Robinson					475	377	410	362	314	341	300	126	
Número de salidas Cangrejo	Robinson	27	27	14	3	7	12	13	9	5	8	8	11	
Captura por viaje langosta	Selkirk					6.2	11.5	8.7	11.6	55.0	9.0	7.9		
Captura por viaje langosta	Robinson					12.8	21.7	36.7	22.8	18.9	35.3	17.3	21.0	
Captura por viaje Cangrejo	Robinson	25.0	52.9	35.7	16.5	16.5	18.0	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	
Total	Selkirk					1.1	1.4	1.1	1.6	6.1	1.1	0.9		13.3
Total	Robinson	0.68	1.43	0.50	0.05	6.18	8.38	15.26	8.41	6.02	12.15	5.33	2.83	67.2
Total		0.7	1.4	0.5	0.0	7.3	9.8	16.3	10.1	12.1	13.3	6.2	2.8	80.6

Tabla 29 Tabla AIC con el resultado de la selección del modelo de mayor a menor nivel de representatividad para la estandarización de las capturas de langostas comerciales en RC-SC considerando los botes que han participado históricamente en el monitoreo pesquero.

Modelo	K	AIC	Delta_AIC	df	Devianza	P(> Chi)
Temporada + Mes + Zona + Bote + Temporada*Mes	93	472201	0	49	4572	<2.2e-16 ***
Temporada + Mes + Zona + Bote	44	476675	4474	-30	-2344	<2.2e-16 ***
Temporada + Mes + Zona + Temporada*Mes	74	474391	2190	49	4669	<2.2e-16 ***
Temporada + Mes + Zona	25	478962	6760	-39	-641	<2.2e-16 ***
Temporada + Mes + Temporada*Mes	64	478399	6198	49	4719	<2.2e-16 ***
Temporada + Mes	15	483020	10818	7	4121	<2.2e-16 ***
Temporada	8	487126	14925	7	10826	<2.2e-16 ***
Intercepto	1	497939	25737			

Tabla 30 Tabla AIC con el resultado de la selección del modelo de mayor a menor nivel de representatividad para la estandarización de las capturas de langostas comerciales en AS.

Modelo	K	AIC	Delta_AIC	df	Devianza	P(> Chi)
Temporada + Mes + Zona + Bote	31	299551	2630.4	-31	41	<2.2e-16 ***
Temporada + Mes + Zona	22	302475	5555.2	-35	-1777	<2.2e-16 ***
Temporada + Mes	16	303556	6635.8	8	1941	<2.2e-16 ***
Temporada	8	305481	8561.1	7	3870	<2.2e-16 ***
Intercepto	1	309338	12417.4			

Tabla 31 Parámetros usados para la descomposición modal de la estructura de tallas para la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC durante la temporada 2013/14.

Hembras			Machos			Total		
Pi	Mu	Sigma	Pi	Mu	Sigma	Pi	Mu	Sigma
0.191	96.37	5.88	0.134	93.83	5.47	0.161	95.65	6.22
0.380	104.07	4.46	0.302	102.16	3.77	0.313	102.70	4.34
0.417	111.88	4.11	0.394	110.36	3.46	0.450	110.91	4.05
0.012	127.53	5.89	0.170	116.51	6.39	0.076	118.52	6.82

Tabla 32 Parámetros usados para la descomposición modal de la estructura de tallas para la langosta de Juan Fernández en el subsistema AS durante la temporada 2013/14.

Hembras			Machos			Total		
Pi	Mu	Sigma	Pi	Mu	Sigma	Pi	Mu	Sigma
0.078	91.05	4.88	0.093	92.52	6.49	0.114	92.83	5.51
0.165	99.00	3.47	0.364	102.50	4.92	0.290	102.00	3.83
0.362	105.94	3.50	0.462	111.37	3.71	0.555	111.02	3.91
0.379	112.77	3.22	0.082	117.99	4.96	0.039	118.74	3.41
0.016	119.80	4.96				0.003	129.54	2.83

Tabla 33 Proporción sexual en las capturas de langosta de Juan Fernández durante la temporada de pesca 2013-2014 en los subsistemas de RC-SC y AS.

Mes	Robinson Crusoe - Sta. Clara		Alejandro Selkirk	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Octubre	0.72	0.28	0.55	0.45
Noviembre	0.61	0.39	0.51	0.49
Diciembre	0.57	0.43	0.53	0.47
Enero	0.58	0.42	0.43	0.57
Febrero	0.39	0.61	0.41	0.59
Marzo	0.45	0.55	0.49	0.51
Abril	0.49	0.51	0.67	0.33
Mayo	0.44	0.56		

Tabla 34 Valores de los parámetros estimados del modelo alométrico para la relación Talla-Peso para la langosta de Juan Fernández en los subsistemas RC-SC y AS.

Parámetro	Robinson Crusoe - Sta. Clara				Alejandro Selkirk			
	Machos		Hembras		Machos		Hembras	
	Estimado	Error Estándar	Estimado	Error Estándar	Estimado	Error Estándar	Estimado	Error Estándar
α	0.03038	0.00303	0.01657	0.00223	0.00069	0.00007	0.00008	0.00001
β	2.11201	0.02123	2.24908	0.02871	2.92458	0.02193	3.39000	0.02873

Tabla 35 Valores de los parámetros estimados del modelo alométrico para la relación talla-peso para la langosta de Juan Fernández en el subsistema Islas Desventuradas.

Parámetro	Islas Desventuradas			
	Machos		Hembras	
	Estimado	Error Estándar	Estimado	Error Estándar
α	0.00082	0.00007	0.00113	0.00010
β	2.86600	0.01701	2.81703	0.01842

Tabla 36 Valores de los parámetros de la descomposición modal de cangrejo dorado entre los meses junio de 2013 y mayo de 2014 en el subsistema RC-SC.

Hembras			Machos			Total		
Pi	Mu	Sigma	Pi	Mu	Sigma	Pi	Mu	Sigma
0.191	90.32	3.57	0.13	95.16	5.91	0.097	92.54	4.91
0.256	99.04	3.20	0.34	109.27	6.84	0.340	106.04	6.68
0.179	106.13	3.12	0.00	119.81	8.21	0.213	116.73	5.08
0.258	111.63	4.18	0.42	124.30	7.11	0.285	127.05	5.06
0.116	119.92	6.20	0.11	134.84	10.84	0.066	141.43	6.22

Tabla 37 Proporción sexual en las capturas de cangrejo dorado entre junio de 2013 y mayo de 2014 en el subsistema RC-SC.

Mes	Robinson Crusoe - Sta. Clara	
	Macho	Hembra
Junio	0.88	0.12
Julio	0.89	0.11
Agosto	0.94	0.06
Octubre	0.84	0.16
Noviembre	0.80	0.20
Diciembre	0.99	0.01

Enero	0.81	0.19
Febrero	0.98	0.02
Marzo	0.94	0.06
Abril	0.96	0.04
Mayo	0.90	0.10

Tabla 38 Valores de los parámetros estimados del modelo alométrico para la relación talla-peso de cangrejo dorado en el subsistema RC-SC.

Parámetro	Cangrejo Dorado			
	Machos		Hembras	
	Estimado	Error Estándar	Estimado	Error Estándar
α	0.00018	0.00003	0.00101	0.00029
β	3.11234	0.02986	2.71913	0.06028

Tabla 39 Estimación de los parámetros de los modelos de crecimiento evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs alto del quelípodo (ChH) de machos.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a_1	-2.1682	0.077539	461.979
	a_2	1.1797	0.016461	
Piece-wise regression	a_1	-2.4627	0.17853	462.64
	a_2	1.2438	0.038683	
	a_3	1.1355	0.029229	
	a_4	4.6693	0.00071089	

Tabla 40 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo del quelípodo (ChL1) de machos.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a ₁	-1.3077	0.14057	1365.05
	a ₂	1.1032	0.029842	
Piece-wise regression	a ₁	-2.0851	0.39309	1360.56
	a ₂	1.2723	0.085643	
	a ₃	0.96625	0.064453	
	a ₄	4.6802	0.039012	

Tabla 41 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo total del quelípodo (ChL2) de machos.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a ₁	-1.0884	0.060117	75.653
	a ₂	1.1554	0.012762	
Piece-wise regression	a ₁	-1.569	0.19944	73.2601
	a ₂	1.2606	0.043521	
	a ₃	1.1207	0.018683	
	a ₄	4.6198	0.00065258	

Tabla 42 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs ancho del quelípodo (ChW) de machos.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a_1	-2.28E+00	7.80E-02	471.873
	a_2	1.11E+00	1.66E-02	
Piece-wise regression	a_1	-2.30E+00	8.00E-02	474.47
	a_2	1.12E+00	1.70E-02	
	a_3	7.24E-01	3.28E-01	
	a_4	4.96E+00	7.48E-04	

Tabla 43 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo del 5° somito abdominal (S5L) de hembras.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a_1	-3.2867	0.1489	-81.051
	a_2	1.2392	0.0318	
Piece-wise regression	a_1	5.1533	1046.4000	-77.0519
	a_2	-1.5856	35.4160	
	a_3	1.2392	0.0318	
	a_4	2.9878	49.7030	

Tabla 44 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs ancho del 5° somito abdominal (S5W) de hembras.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a ₁	-1.4183	0.2168	133.708
	a ₂	1.151	0.0462	
Piece-wise regression	a ₁	-4.4906	1.5933	133.939
	a ₂	1.8417	0.3579	
	a ₃	1.1241	0.0480	
	a ₄	4.4578	0.0007	

Tabla 45 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs largo del 6° somito abdominal (S6L) de hembras.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a ₁	-3.1421	0.1296	-161.887
	a ₂	1.2767	0.0276	
Piece-wise regression	a ₁	-6.6456	0.9348	-171.824
	a ₂	2.0643	0.2100	
	a ₃	1.246	0.0282	
	a ₄	4.4578	0.0004	

Tabla 46 Estimación de los parámetros de los modelos evaluados para la relación ancho de cefalotórax (CW) vs ancho del 6° somito abdominal (S6W) de hembras.

Modelo	Parámetros	Estimación	Dev std	AIC
Lineal	a ₁	-1.6834	0.1373	
	a ₂	1.1888	0.0293	-126.264
Piece-wise regression	a ₁	-2.4302	0.4784	
	a ₂	1.3535	0.1052	
	a ₃	1.1471	0.0385	-125.375
	a ₄	4.5728	0.0004	

Tabla 47 Desembarque total (ton) de langosta de Juan Fernández reportada por caleta por el Servicio Nacional de Pesca para la temporada 2013/2014.

Mes	Isla AS	SC-RC	Total
Oct/2013	9.2	7.4	16.7
Nov/2013	6.0	6.8	12.9
Dic/2013	6.9	4.8	11.7
Ene/2014	4.9	13.4	18.3
Feb/2014	2.4	6.2	8.6
Mar/2014	9.7	5.1	14.8
Abr/2014	5.7	4.4	10.1
May/2014	1.3	1.0	2.3
Total	46.1	49.2	95.4

FIGURAS

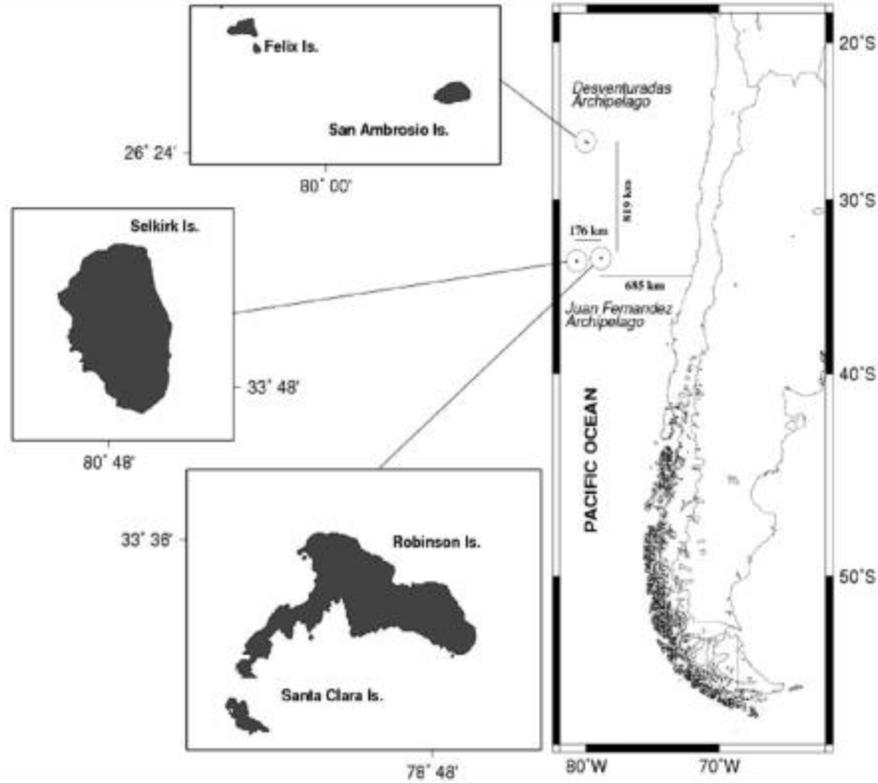


Figura 1 Área de distribución de la pesquería de la langosta de Juan Fernández (archipiélago Juan Fernández e Islas Desventuradas).

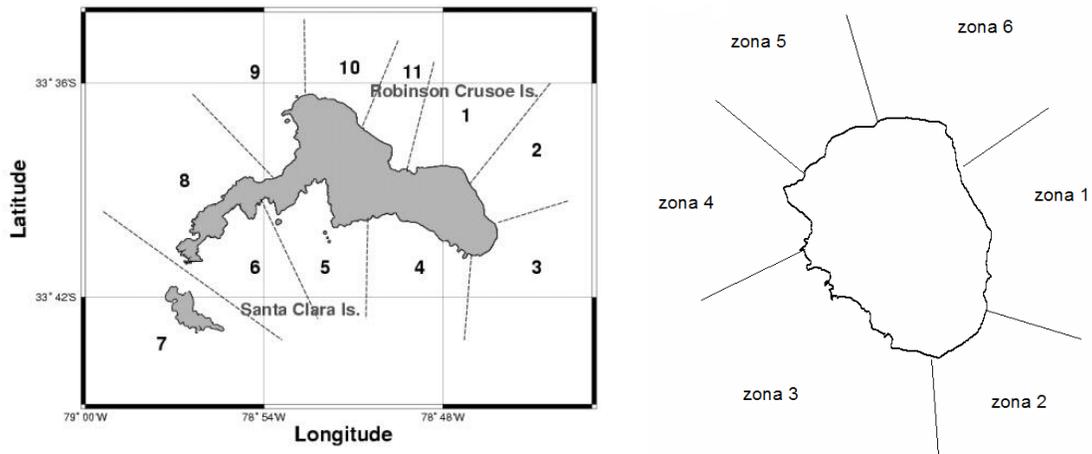


Figura 2 Zonas de delimitación pesquera para los subsistemas de RC-SC y AS, respectivamente.

Bitácora Capturas		Fecha de Embarque:			Bote:
Isla Robinson Crusoe		Número de Trampas en el Agua:			
2013 - 2014		Carnadas(Tipo/cantidad):			
Trampa	Ventana escape	NUMERO DE LANGOSTAS		Sector	
		COMERCIALES	NO Comerciales		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Bote # : 189
 Nombre : Lunajo II
 Capitán : Wilson González C.



Figura 3 Bitácora de capturas de los pescadores para la pesquería de langosta de Juan Fernández en el subsistema de RC-SC.

Bitácora Capturas		Fecha de Embarque:			BOTE:	
Isla Alejandro Selkirk		Número de Trampas en el Agua:				
2013 - 2014		Carnadas(Tipo/cantidad):				
Trampa	Ventana Escape	Número de Langostas		Sector	N° de Marca	Medida
		COMERCIALES	NO comerciales			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Bote # : 130
 Nombre : Carmen II
 Capitán : Guillermo López R.



Figura 4 Bitácora de capturas de los pescadores para la pesquería de langosta de Juan Fernández en el subsistema de AS.

Bitácora Capturas		Fecha de Embarque:			
Isla Robinson Crusoe		Número de Trampas en el Agua:			
2013 - 2014		Carnadas(Tipo/cantidad):			
Línea	Trampa	Ventana escape	NUMERO DE CANGREJOS		Sector
			COMERCIALES	NO Comerciales	
1	1				
	2				
	3				
2	4				
	5				
3	6				
	7				
4	8				
	9				
5	10				
	11				
6	12				
	13				
7	14				
	15				
8	16				
	17				
9	18				
	19				
10	20				
	21				
11	22				
	23				
12	24				
	25				
13	26				
	27				
14	28				
	29				
15	30				

Figura 5 Bitácora de capturas de los pescadores para la pesquería de cangrejo dorado en el subsistema de RC-SC.

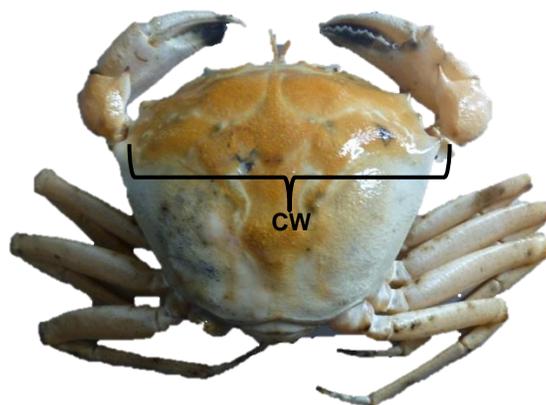


Figura 6: Medida del ancho del cefalotórax (CW) de cangrejo dorado (distancia entre la 5^{ta} espina lateral a cada lado del cefalotórax).

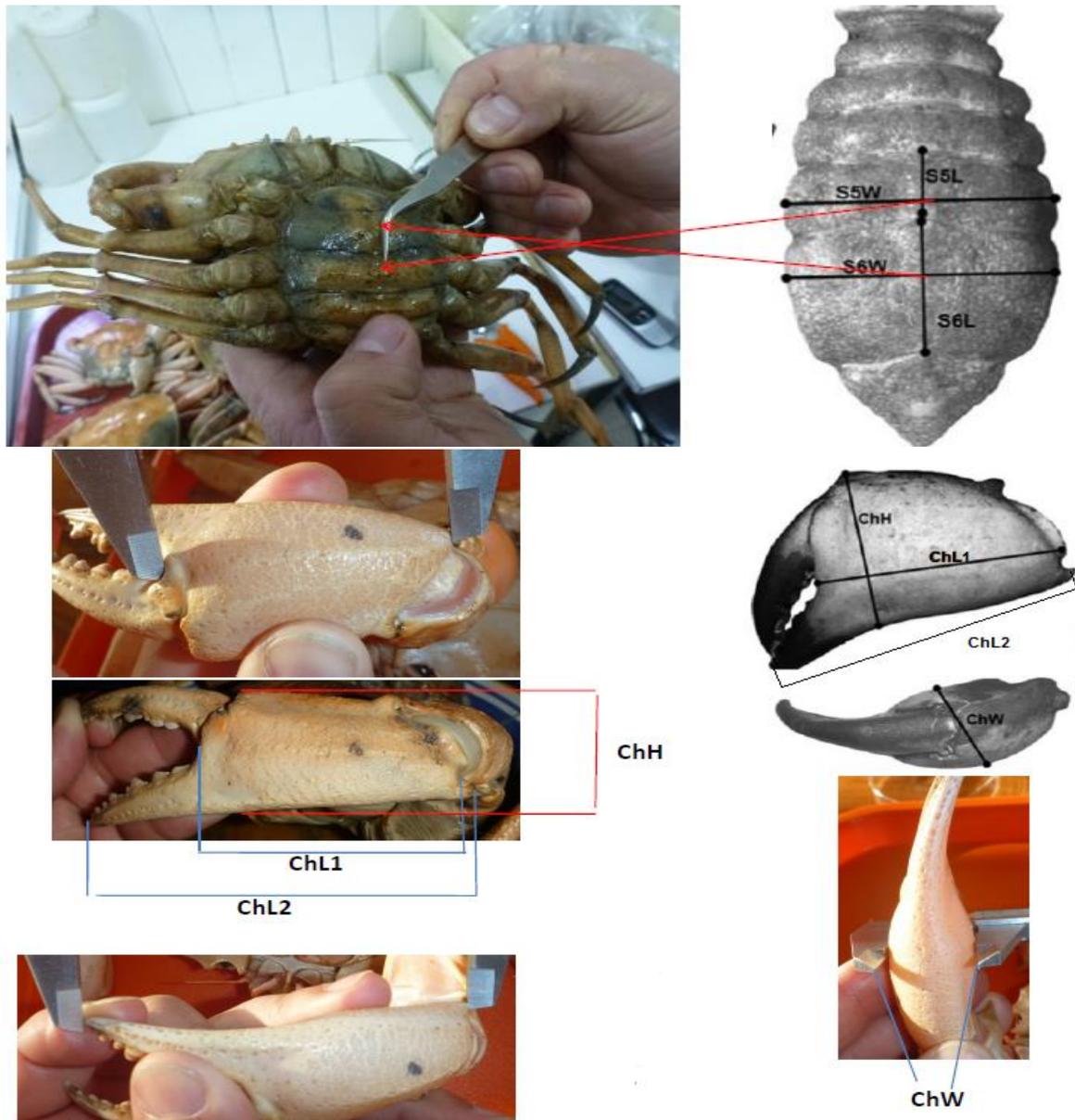


Figura 7 Medidas de caracteres secundarios registradas para hembras y machos de cangrejo dorado. Superior: somitos abdominales de hembras, S5W: ancho del somito 5°, S5L: largo del somito 5°, S6W: ancho del somito 6°, S6L: largo del somito 6°. Inferior: Quelípodo derecho de machos. ChH: altura máximo de la quela mayor, ChW: ancho máximo de la quela mayor, ChL1: largo de la quela mayor (desde el punto de articulación del dactilo con el propodio hasta el extremo opuesto del propodio), ChL2: largo total de la quela mayor.

INFORME FINAL P R O Y E C T O FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ

INFORMACION GENERAL		INFORMACION APAREJOS PESQUEROS		
1. Fecha 2. Hora Zarpe 3. Hora Recalada 4. Número de la Embarcación: 5. Nombre de la Embarcación: 6. Nombre Propietario/Capitán: 7. Edad: 8. Nombre Tripulante: 9. Edad: 10. Motor de la embarcación(Marca/HP/año): 11. Marca/HP/año instalación del chigre, plato o tambor??: 12. Cuantas trampas partió a comienzo de temporada: 13. Número de trampas en el agua (ese día): 14. Hace cuantos días visitó las trampas? 15. Cuantas trampas pierde por temporada en el agua? 16. <u>Número y Peso total</u> de langostas capturadas del viaje de pesca:		1. Material trampas (maqui-eucaliptus-malla) 2. Buche trampas (nylon-plástico-lienza) 3. Diámetro cabo utilizado en el calado de las trampas. 4. Material anguilleras (maqui-eucaliptus-malla) 5. Buche anguilleras (nylon-plástico-lienza) 6. Diámetro cabo utilizado en el calado de la anguillera. 7. Características de aparejos que hay en el bote.		
		Espinel Vertical	Espinel Horizontal	Línea Fondo (Fierro)
N° de Aparejos				
Cantidad de Anzuelos				
N° de los anzuelos				
Tipo de cabo				
Diámetro Cabo				
Long. Reinales				
Diámetro Reinales				
Especie Objetivo				
		8. Características de línea de mano que hay en el bote.		
		Línea de Mano	Currican	
Cantidad de Aparejos				
N° del Anzuelo				
Diámetro Nylon				
Especie Objetivo				

Figura 8 Bitácora de investigadores para monitoreo biológico-pesquero de cangrejo dorado y langosta de Juan Fernández en subsistemas RC-SC & AS.

LANGOSTAS										LANGOSTAS														
Fecha:										Fecha:														
Trampa número:										Trampa número:														
Marca nombre: Hora comienzo de virado: Latitud virado: 33° _____ S Longitud virado: 78° _____ W					N° Lang. Subidas: N° Lang. Legales N° Lang. Hechados al agua en la trampa : N° hembras o/nuevo:					Marca nombre: Hora comienzo de virado: Latitud virado: 33° _____ S Longitud virado: 80° _____ W					N° Lang. Subidas: N° Lang. Legales N° Lang. Hechados al agua en la trampa : N° hembras o/nuevo:									
Se caló en la misma marca? Ventana de Escape Si o No Salió Coral en la trampa Blanco; Negro Opaco o Brilloso; No salió Tamaño Coral (cm): 0-50 ; 50-100 ; 100 o más Pulpo Si- No. Gramos total y Total individuos: Centollas: Si-No, Cuantas? Otras especies: Tipo de camada utilizada: Observaciones:										Se caló en la misma marca? Ventana de Escape Si o No Salió Coral en la trampa Blanco; Negro Opaco o Brilloso; No salió Tamaño Coral (cm): 0-50; 50-100; 100 o más Pulpo Si- No. Gramos total y Total individuos: Centollas: Si-No, Cuantas? Otras especies: Tipo de camada utilizada: Observaciones:														
Num	Sexo	Talla	Setas	Peso	Num	Sexo	Talla	Setas	Peso	Num	Sexo	Talla	Setas	Peso	N°Marca	Pleopodo	Num	Sexo	Talla	Setas	Peso	N°Marca	Pleopodo	
1 ^o	M F O		Si No	26 ^o	M F O		Si No			1 ^o	M F O		Si No	26 ^o	M F O		Si No							
2 ^o	M F O		Si No	27 ^o	M F O		Si No			2 ^o	M F O		Si No	27 ^o	M F O		Si No							
3 ^o	M F O		Si No	28 ^o	M F O		Si No			3 ^o	M F O		Si No	28 ^o	M F O		Si No							
4 ^o	M F O		Si No	29 ^o	M F O		Si No			4 ^o	M F O		Si No	29 ^o	M F O		Si No							
5 ^o	M F O		Si No	30 ^o	M F O		Si No			5 ^o	M F O		Si No	30 ^o	M F O		Si No							
6 ^o	M F O		Si No	31 ^o	M F O		Si No			6 ^o	M F O		Si No	31 ^o	M F O		Si No							
7 ^o	M F O		Si No	32 ^o	M F O		Si No			7 ^o	M F O		Si No	32 ^o	M F O		Si No							
8 ^o	M F O		Si No	33 ^o	M F O		Si No			8 ^o	M F O		Si No	33 ^o	M F O		Si No							
9 ^o	M F O		Si No	34 ^o	M F O		Si No			9 ^o	M F O		Si No	34 ^o	M F O		Si No							
10 ^o	M F O		Si No	35 ^o	M F O		Si No			10 ^o	M F O		Si No	35 ^o	M F O		Si No							
11 ^o	M F O		Si No	36 ^o	M F O		Si No			11 ^o	M F O		Si No	36 ^o	M F O		Si No							
12 ^o	M F O		Si No	37 ^o	M F O		Si No			12 ^o	M F O		Si No	37 ^o	M F O		Si No							
13 ^o	M F O		Si No	38 ^o	M F O		Si No			13 ^o	M F O		Si No	38 ^o	M F O		Si No							
14 ^o	M F O		Si No	39 ^o	M F O		Si No			14 ^o	M F O		Si No	39 ^o	M F O		Si No							
15 ^o	M F O		Si No	40 ^o	M F O		Si No			15 ^o	M F O		Si No	40 ^o	M F O		Si No							
16 ^o	M F O		Si No	41 ^o	M F O		Si No			16 ^o	M F O		Si No	41 ^o	M F O		Si No							
17 ^o	M F O		Si No	42 ^o	M F O		Si No			17 ^o	M F O		Si No	42 ^o	M F O		Si No							
18 ^o	M F O		Si No	43 ^o	M F O		Si No			18 ^o	M F O		Si No	43 ^o	M F O		Si No							
19 ^o	M F O		Si No	44 ^o	M F O		Si No			19 ^o	M F O		Si No	44 ^o	M F O		Si No							
20 ^o	M F O		Si No	45 ^o	M F O		Si No			20 ^o	M F O		Si No	45 ^o	M F O		Si No							
21 ^o	M F O		Si No	46 ^o	M F O		Si No			21 ^o	M F O		Si No	46 ^o	M F O		Si No							
22 ^o	M F O		Si No	47 ^o	M F O		Si No			22 ^o	M F O		Si No	47 ^o	M F O		Si No							
23 ^o	M F O		Si No	48 ^o	M F O		Si No			23 ^o	M F O		Si No	48 ^o	M F O		Si No							
24 ^o	M F O		Si No	49 ^o	M F O		Si No			24 ^o	M F O		Si No	49 ^o	M F O		Si No							
25 ^o	M F O		Si No	50 ^o	M F O		Si No			25 ^o	M F O		Si No	50 ^o	M F O		Si No							

Figura 9 Bitácora de investigadores para monitoreo biológico-pesquero de langosta de Juan Fernández para subsistema de RC-SC & AS, respectivamente.

CANGREJO DORADO				Fecha:			
Marca nombre:		Línea número:		Trampa número:			
Hora comienzo de virado:		33° S		N° Cangr. Subidas:			
Latitud virado:		78° W		N° Cangr. a Puerto:			
Longitud virado:				Peso Total Cangr. a Puerto:			
Se caló en la misma marca?				N° Cangr. Hechados al agua en la trampa:			
Ventana de Escape Si o No				N° hembras c/muevo:			
Salió Coral en la trampa Blanco; Negro Opaco o Brilloso; No salió							
Tamaño Coral (cm): 0-50 ; 50-100 ; 100 o más							
Pulpo Si- No. Gramos total y Total individuos:							
Centollas: Si-No, Cuántas?							
Otras especies:							
Tipo de carnada utilizada:							
Observaciones:							
Num	Sexo	Talla AC	Individuo a puerto	Num	Sexo	Talla AC	Individuo a puerto
1°	M	F	O	26°	M	F	O
2°	M	F	O	27°	M	F	O
3°	M	F	O	28°	M	F	O
4°	M	F	O	29°	M	F	O
5°	M	F	O	30°	M	F	O
6°	M	F	O	31°	M	F	O
7°	M	F	O	32°	M	F	O
8°	M	F	O	33°	M	F	O
9°	M	F	O	34°	M	F	O
10°	M	F	O	35°	M	F	O
11°	M	F	O	36°	M	F	O
12°	M	F	O	37°	M	F	O
13°	M	F	O	38°	M	F	O
14°	M	F	O	39°	M	F	O
15°	M	F	O	40°	M	F	O
16°	M	F	O	41°	M	F	O
17°	M	F	O	42°	M	F	O
18°	M	F	O	43°	M	F	O
19°	M	F	O	44°	M	F	O
20°	M	F	O	45°	M	F	O
21°	M	F	O	46°	M	F	O
22°	M	F	O	47°	M	F	O
23°	M	F	O	48°	M	F	O
24°	M	F	O	49°	M	F	O
25°	M	F	O	50°	M	F	O

Figura 10 Bitácora de investigadores para monitoreo biológico-pesquero de cangrejo dorado.

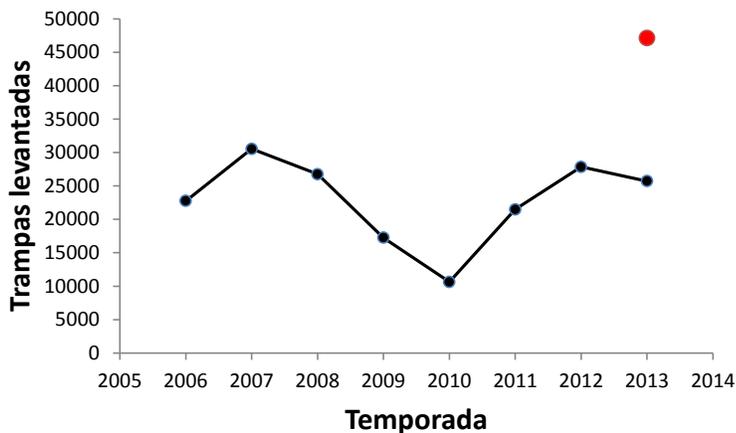


Figura 11 Trampas levantadas en el programa de monitoreo en RC-SC. En negro, la serie que indica los botes que han participado habitualmente en el monitoreo pesquero y en rojo el valor del número de trampas levantadas de los botes antiguos más los botes incorporados durante la temporada actual.

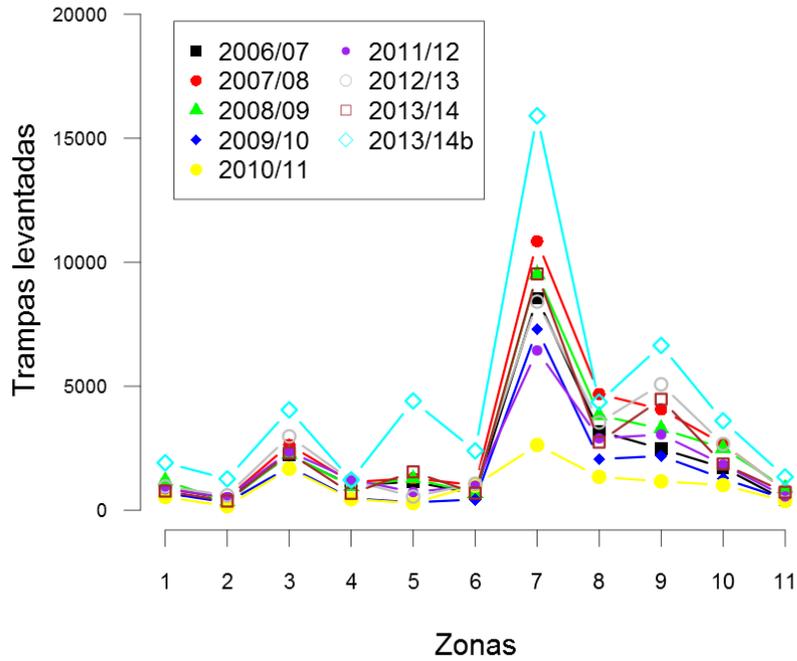


Figura 12 Esfuerzo representado en número de trampas levantadas por zona de pesca y temporada en el subsistema RC-SC. 2013/14 de las embarcaciones que participan en el programa de monitoreo. 2013/14b presenta al número total embarcaciones que participaron durante esa temporada.

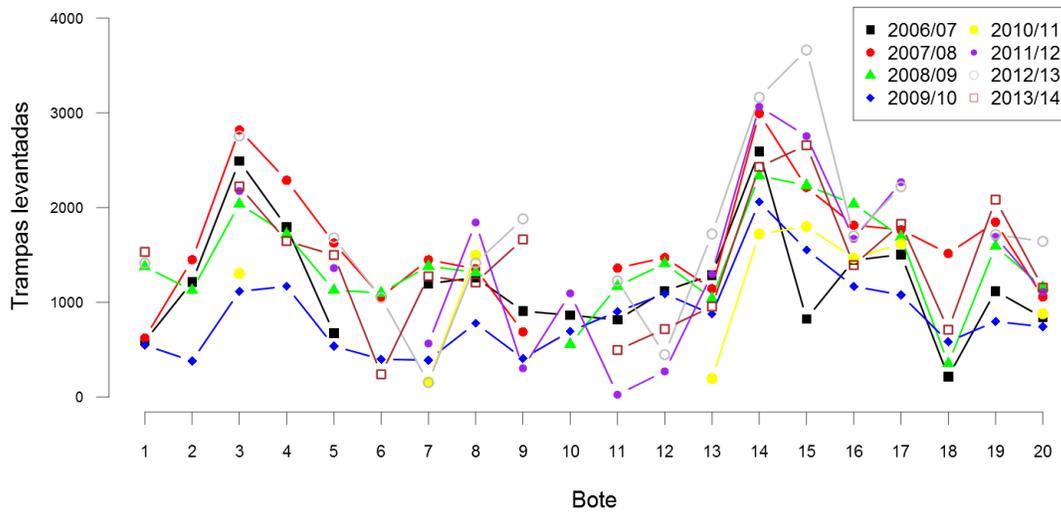


Figura 13 Número de trampas levantadas por bote y temporada.

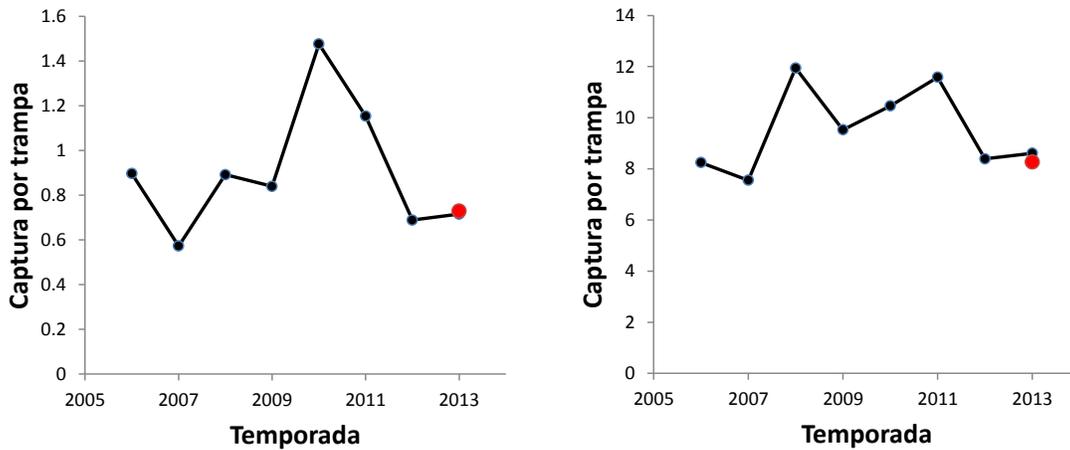


Figura 14 Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales (izquierda) y no comerciales (derecha) por temporada. En negro se observa la serie de las embarcaciones históricas que participan en el monitoreo pesquero y en rojo la serie de CPUE de la temporada actual con la incorporación de nuevas embarcaciones (subsistema RC-SC).

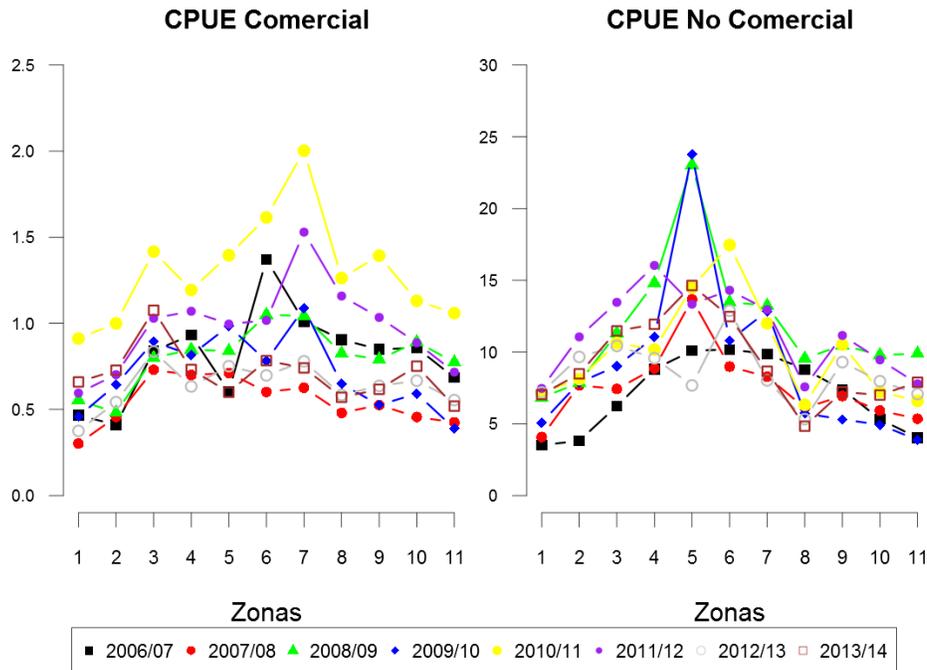


Figura 15 Captura por unidad de esfuerzo durante cada temporada a nivel comercial (izquierda) y no comercial (derecha) para cada zona del subsistema RC-SC.

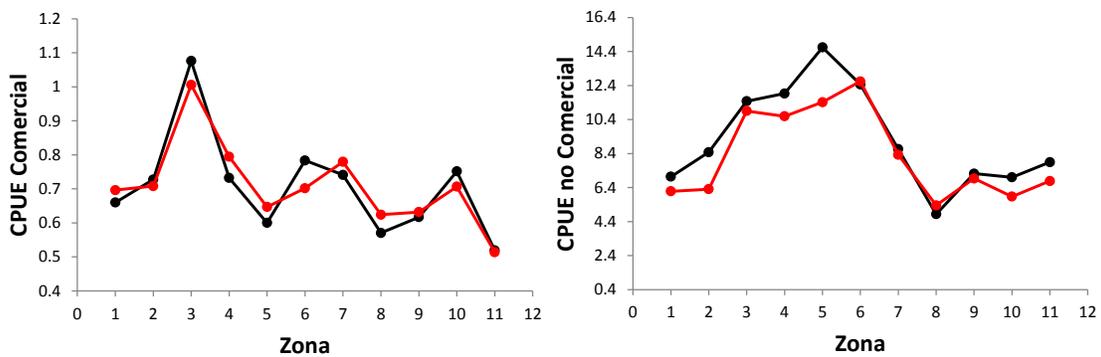


Figura 16 Captura por trampa levantada durante la temporada 2013/14 considerando botes históricos (negro) y botes nuevos (rojo). El panel de la izquierda (langostas comerciales) y el de la derecha (no comerciales).

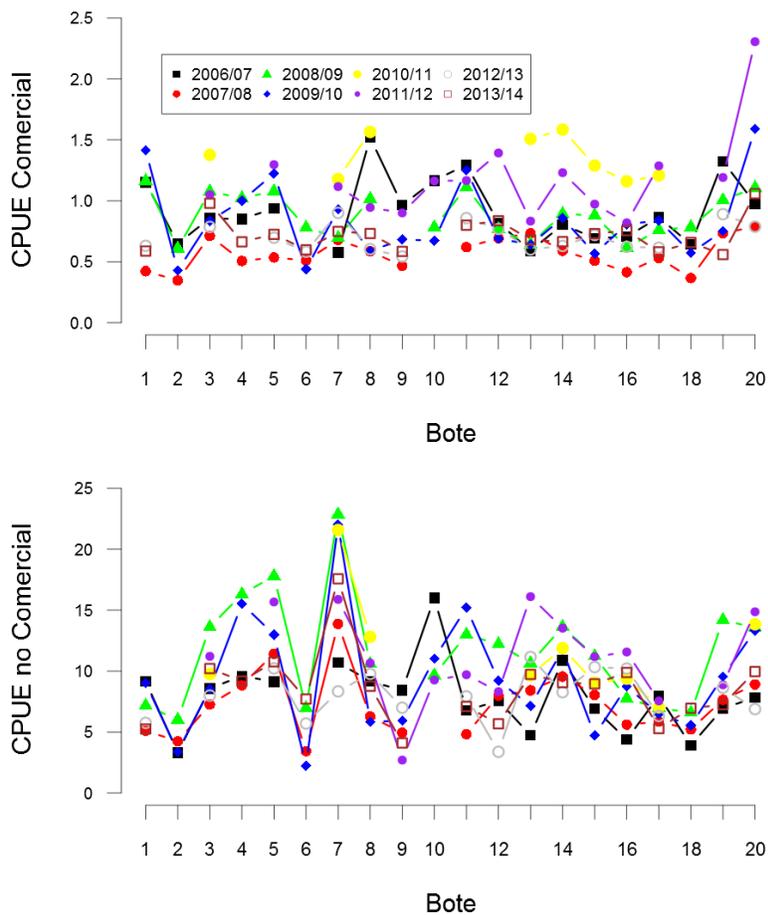


Figura 17 Captura por unidad de esfuerzo por temporada para cada embarcación a nivel comercial (panel superior) y no comercial (panel inferior) del subsistema RC-SC.

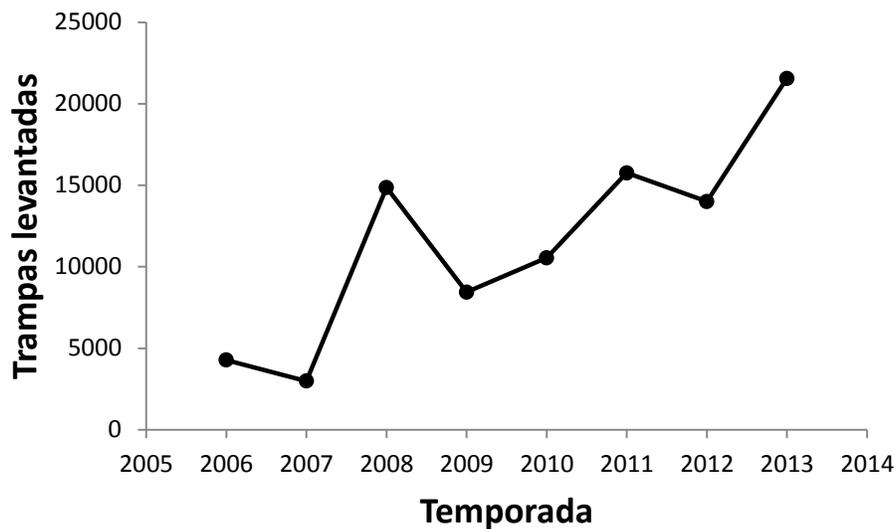


Figura 18 Número de trampas levantadas y registradas desde las embarcaciones que participaron en el programa de monitoreo en la isla Alejandro Selkirk. Considera los registros reportados por todas la embarcaciones en el subsistema AS.

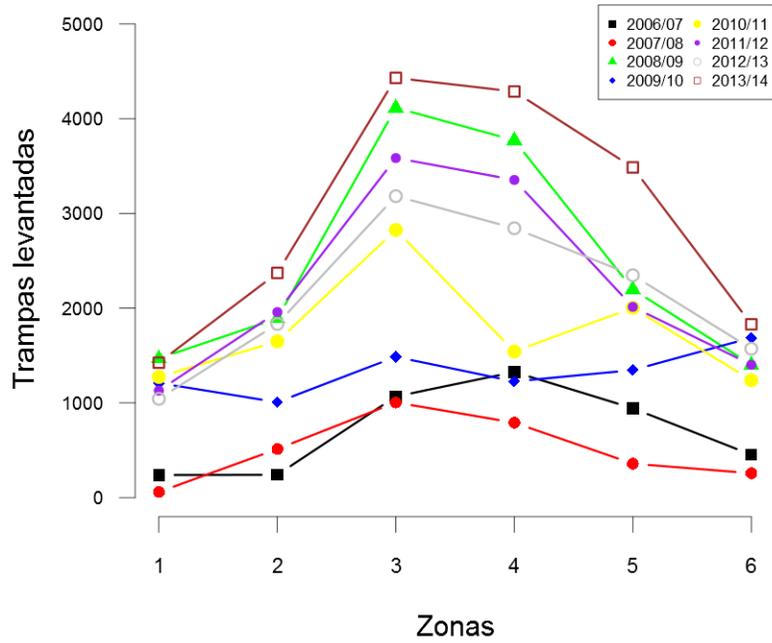


Figura 19 Esfuerzo representado en número de trampas levantadas por zona y temporada en el subsistema AS. Considera solo embarcaciones históricas (10).

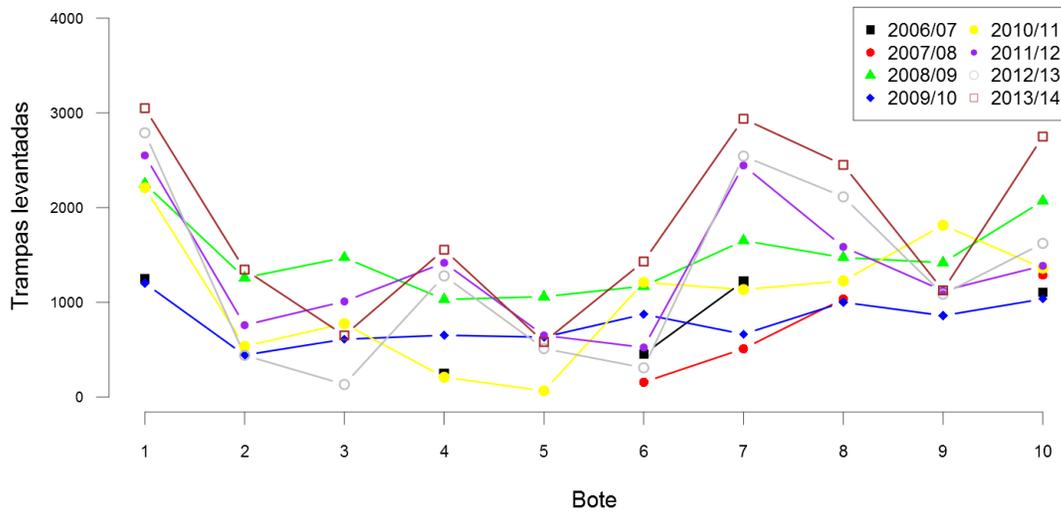


Figura 20 Trampas levantadas por bote y temporada. La temporada actual se presenta en color marrón.

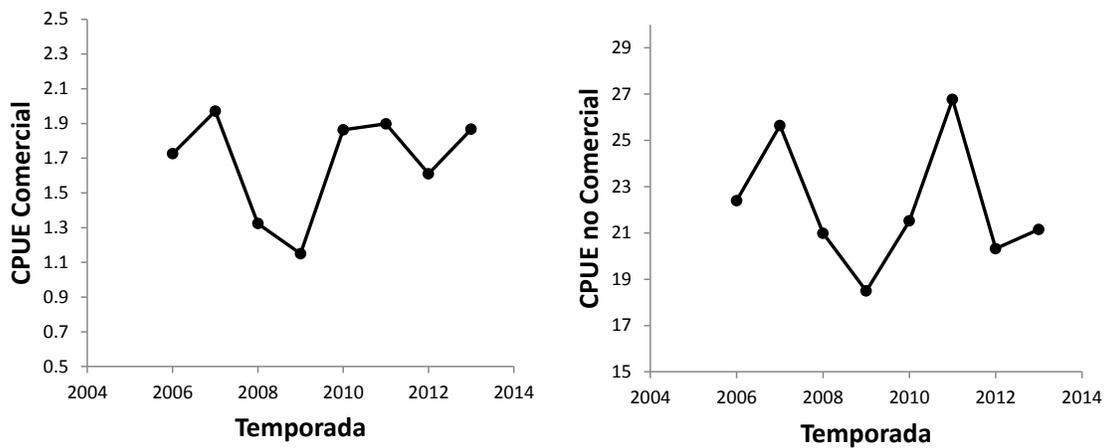


Figura 21 Captura por unidad de esfuerzo de langostas comerciales (izquierda) y no comerciales (derecha) por temporada en el subsistema AS.

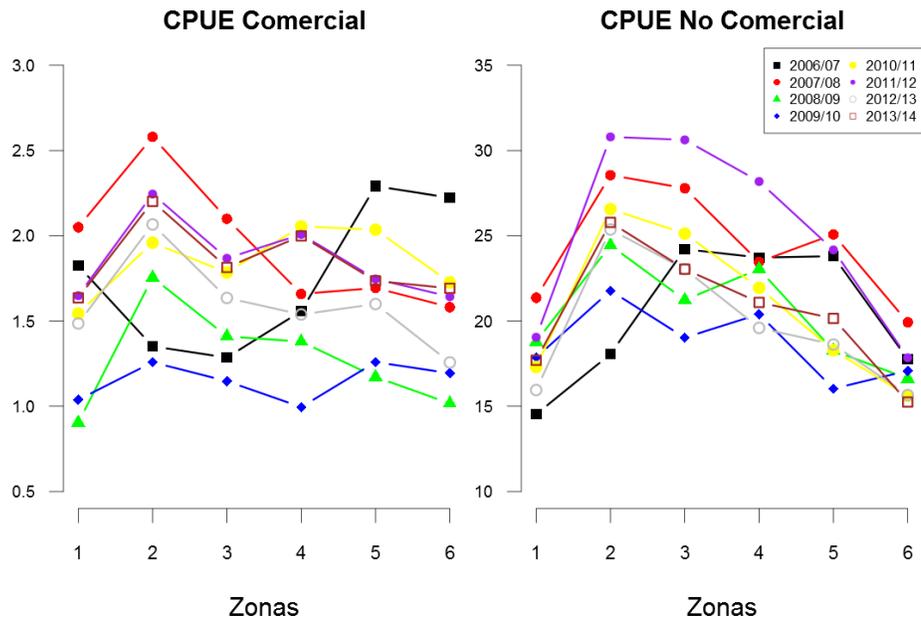


Figura 22 Captura por unidad de esfuerzo por temporada a nivel comercial (izquierda) y no comercial (derecha) para cada zona del subsistema AS.

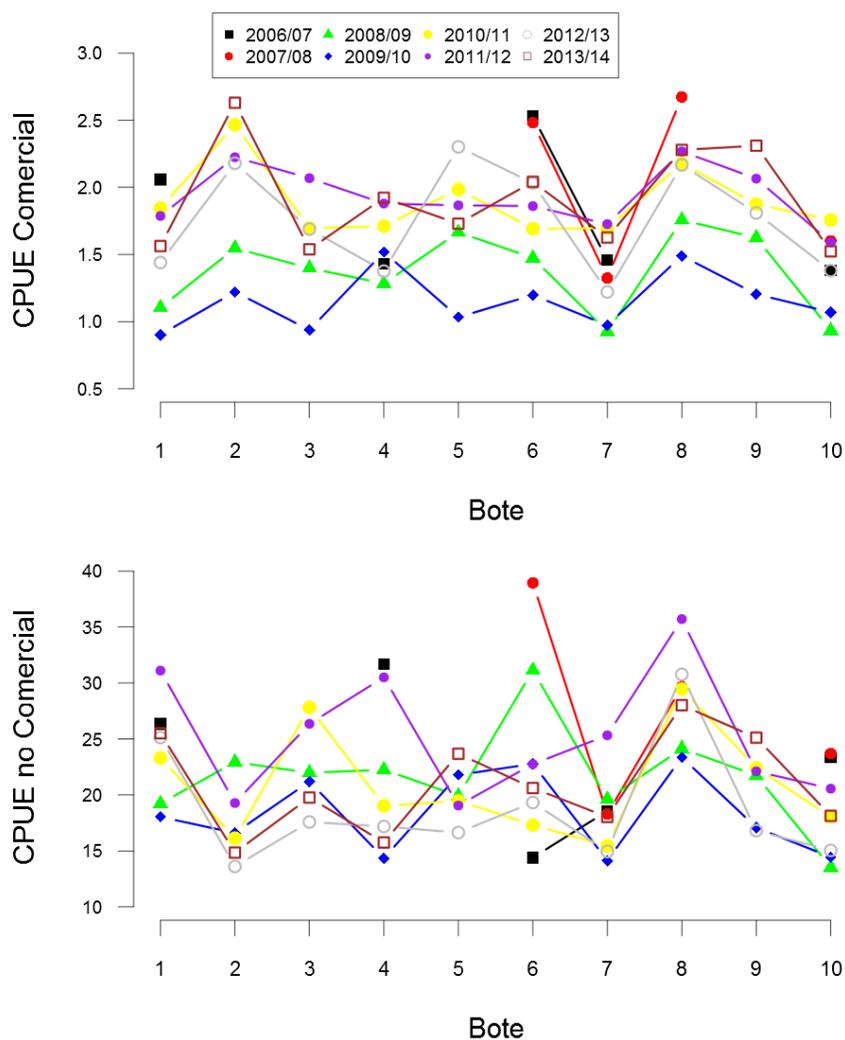


Figura 23 Captura por unidad de esfuerzo por temporada para cada embarcación a nivel comercial (panel superior) y no comercial (panel inferior) del subsistema AS.

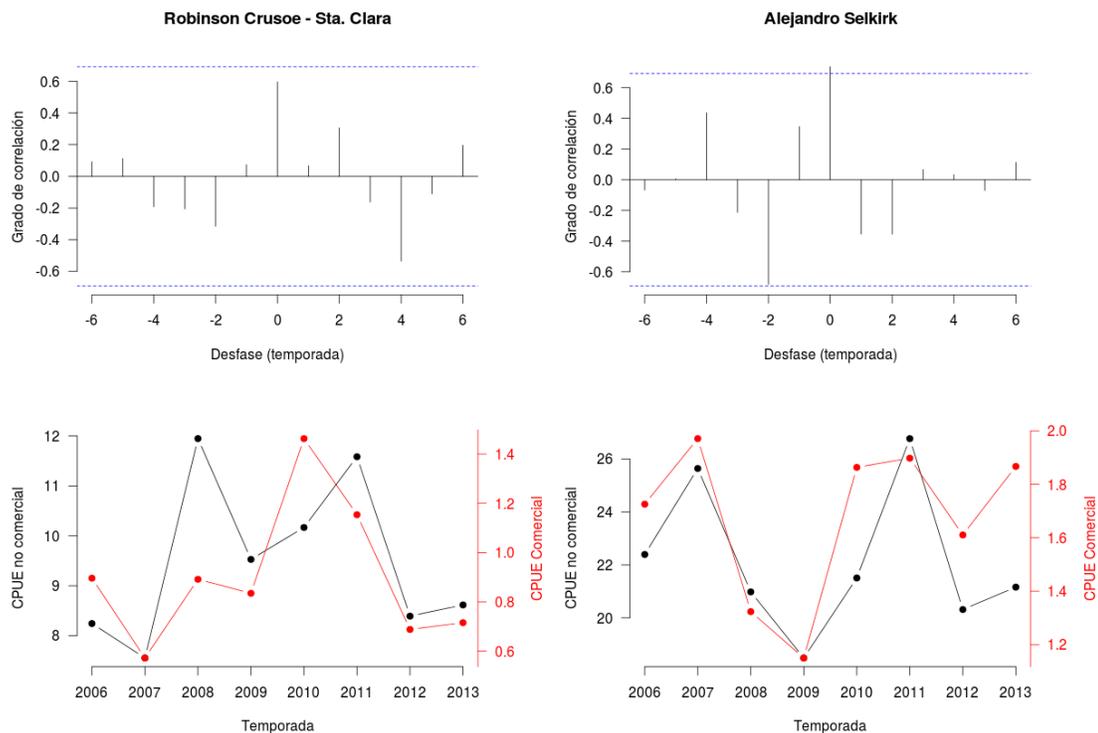


Figura 24 Correlación cruzada entre los índices de CPUE comercial (langostas por trampa) y CPUE no comercial para los sistemas RC-SC y AS. En la fila superior se encuentra reportado el índice de correlación a diferentes intervalos de las series de tiempo de ambas series de CPUE. En la fila inferior se encuentran graficadas ambas series de CPUE para cada sistema.

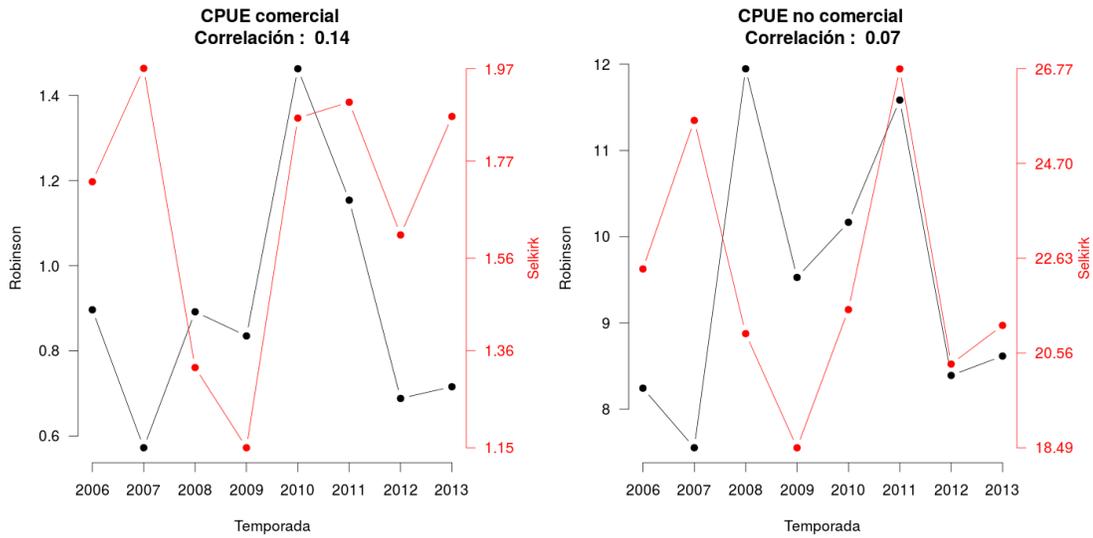


Figura 25 Serie de tiempo de los índices de CPUE comercial y no comercial para RC-SC (negro) y para AS. En la parte superior se encuentra el nivel de correlación entre las series de ambos subsistemas

Estandarización de langostas comerciales en RC-SC

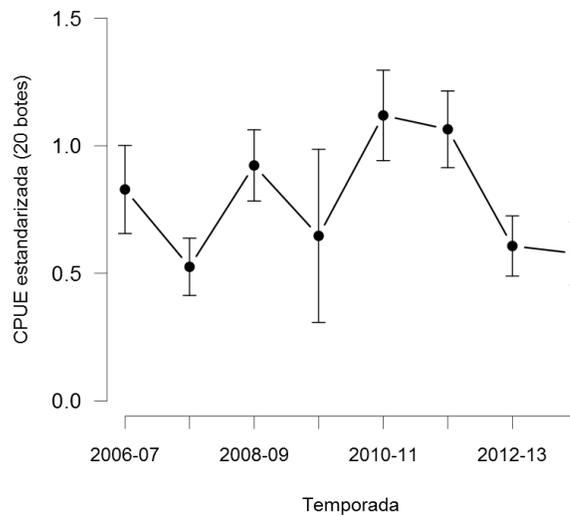


Figura 26 Estandarización de la fracción comercial de langostas en el subsistema RC-SC considerando los 20 botes históricos que participan en el monitoreo pesquero.

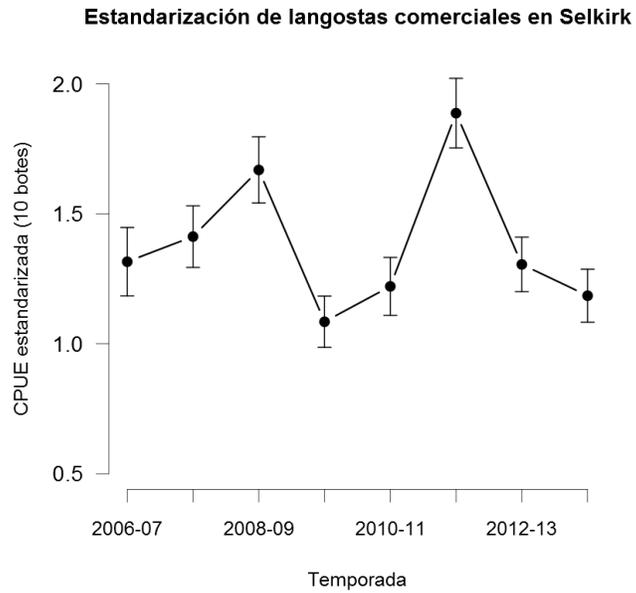


Figura 27 Estandarización de la fracción comercial de langostas en el subsistema AS.

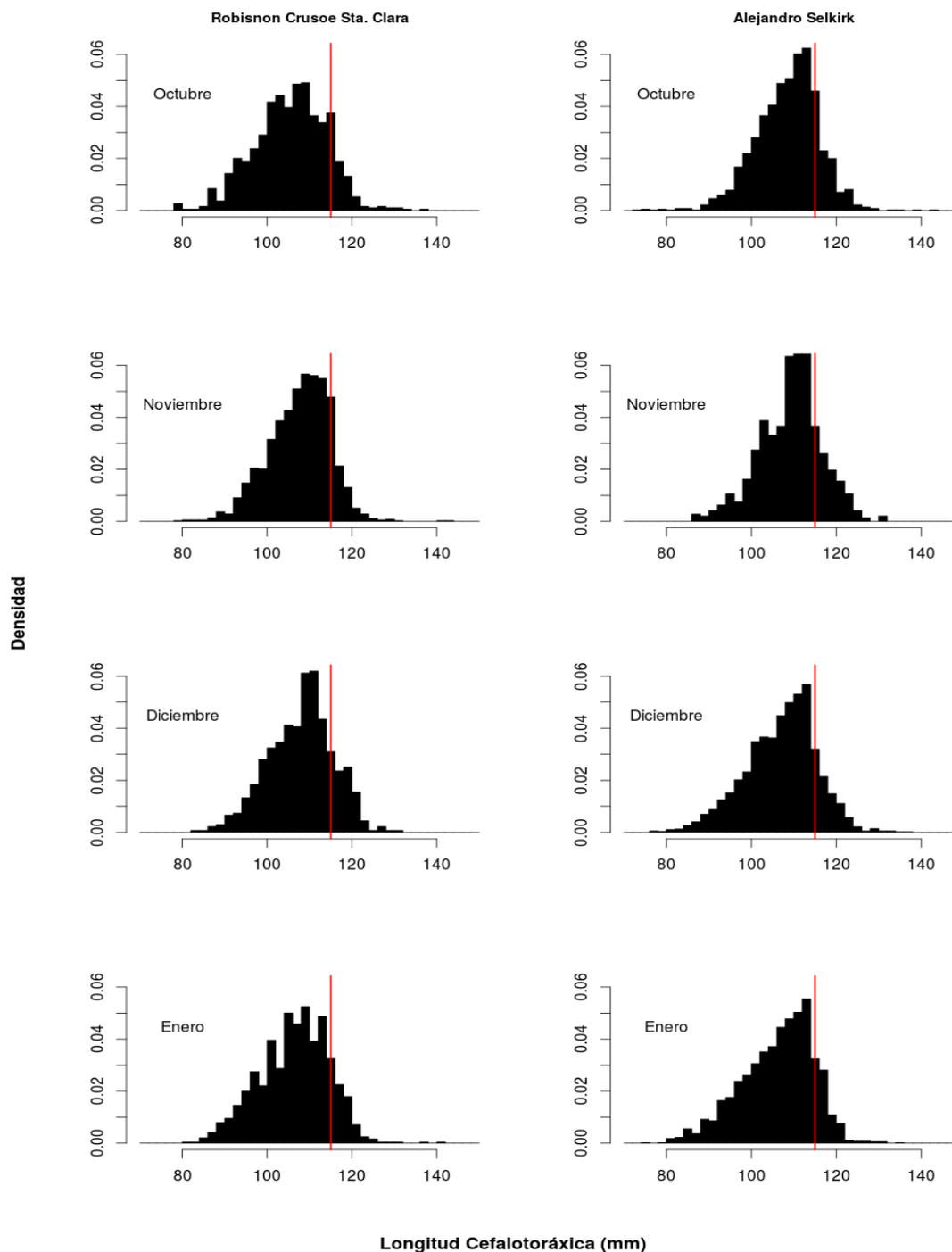


Figura 28 Estructura de tallas para hembras de langosta de Juan Fernández desde octubre hasta enero en el subsistema RC-SC y AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.

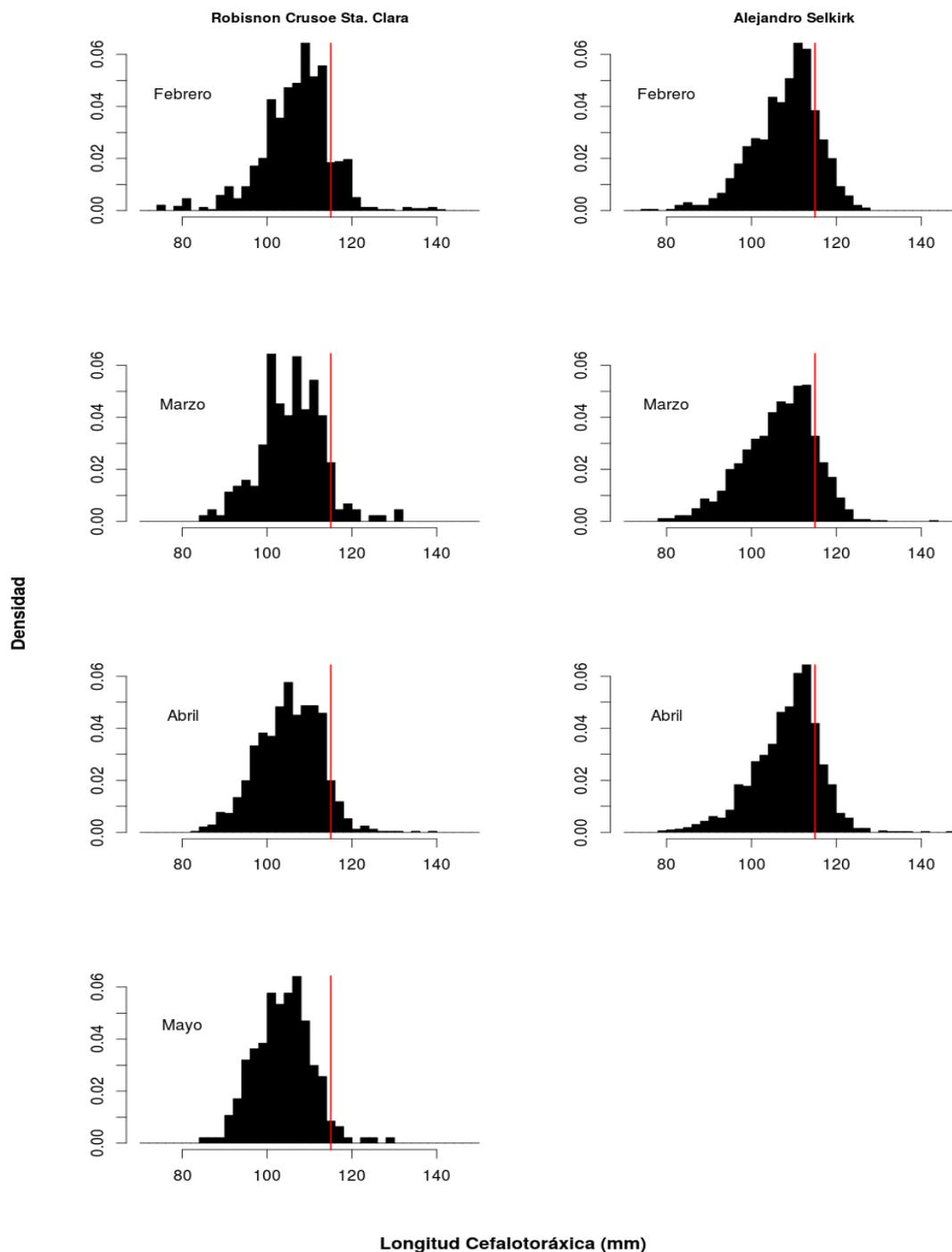


Figura 29 Estructura de tallas para hembras de langosta de Juan Fernández desde febrero hasta mayo en el subsistema RC-SC y hasta abril en el subsistema AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.

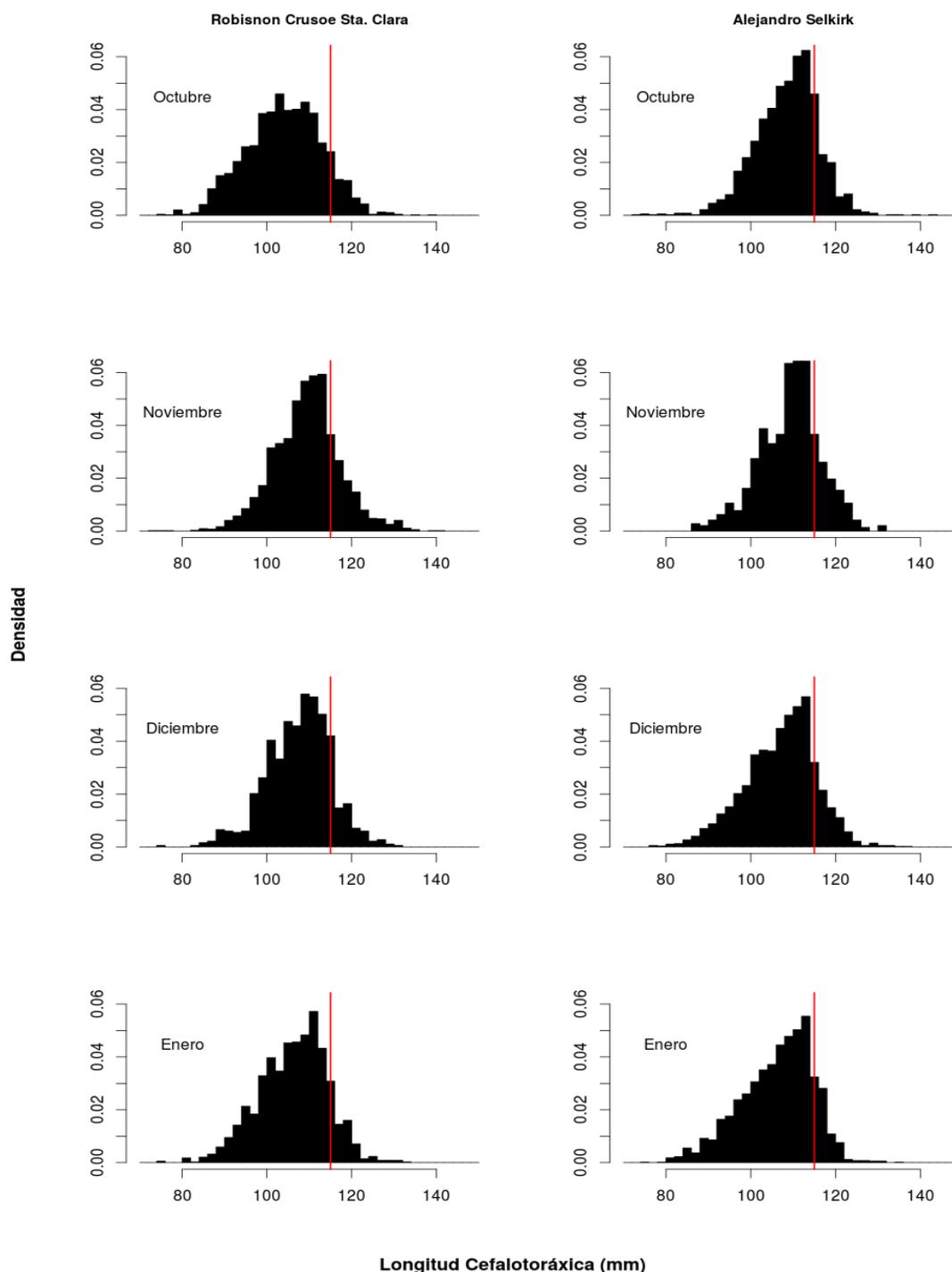


Figura 30 Estructura de tallas para machos de langosta de Juan Fernández desde octubre hasta enero en el subsistema RC-SC y AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.

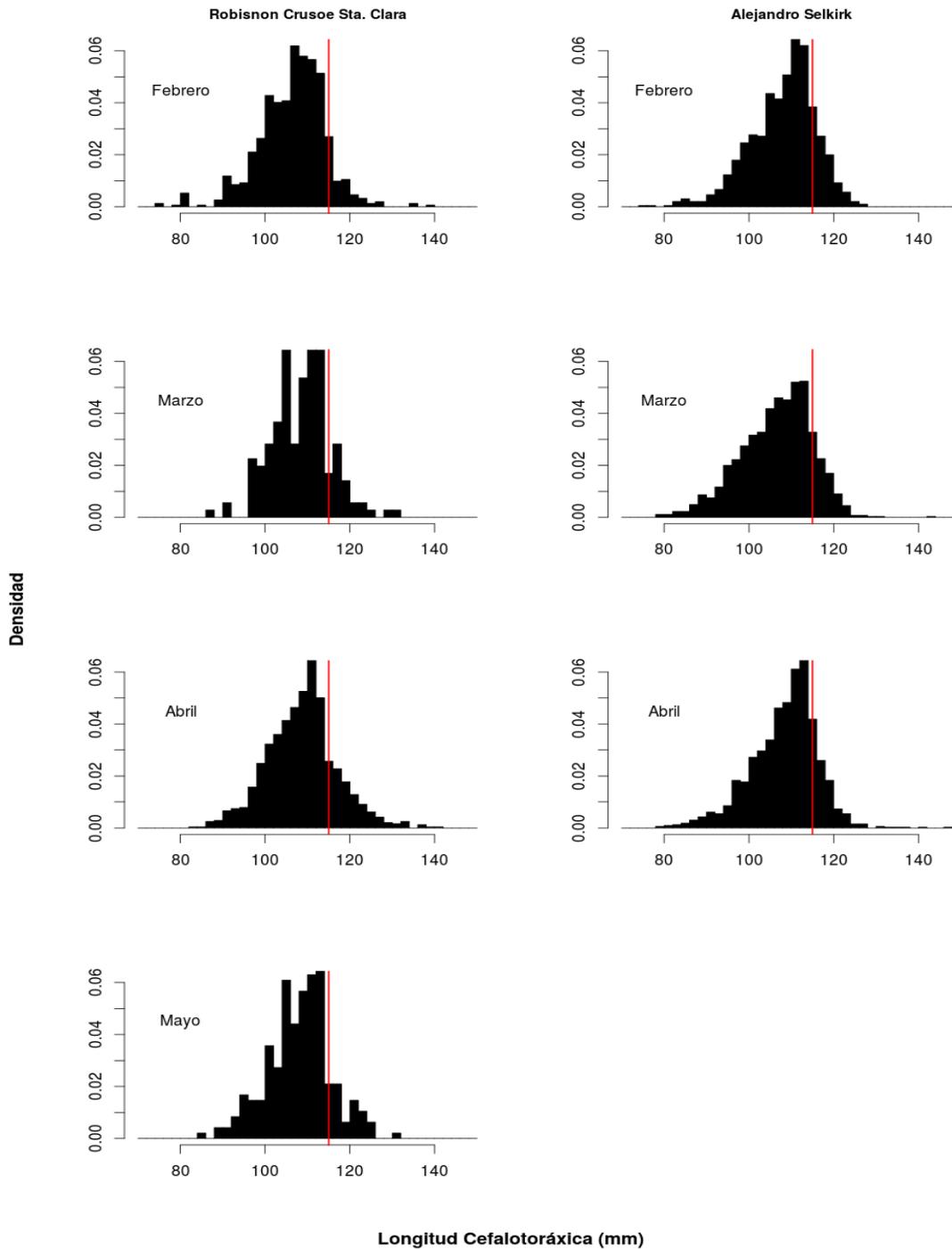


Figura 31 Estructura de tallas para machos de langosta de Juan Fernández desde febrero hasta mayo en el subsistema RC-SC y hasta abril en el subsistema AS, para la temporada 2013-2014. La línea roja representa la talla mínima legal de extracción de la langosta de 115 mm de longitud cefalotorácica.

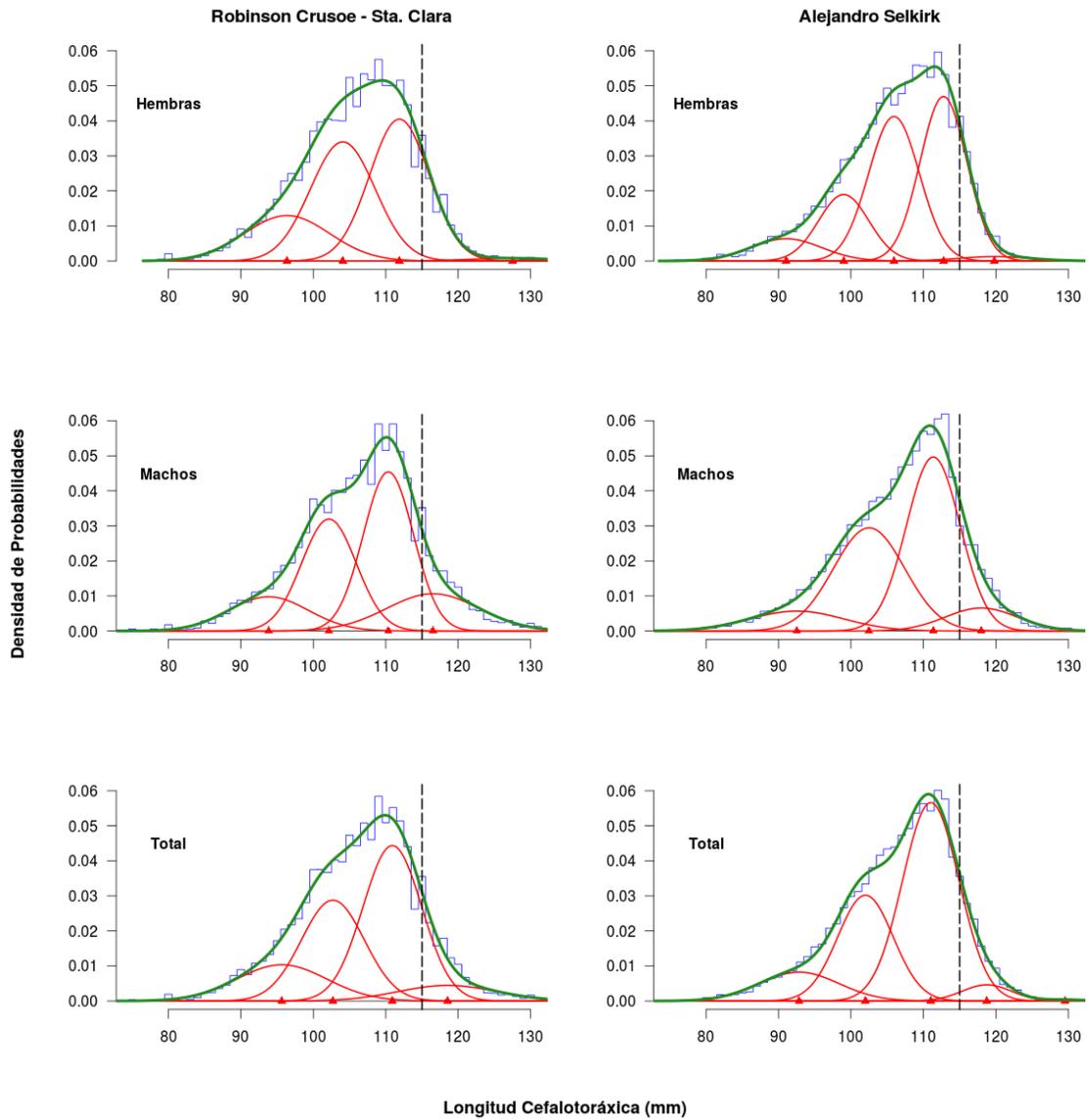


Figura 32 Estructura de tallas por sexo y descomposición modal para la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC (izquierda) y AS (derecha) durante la temporada 2013/14.

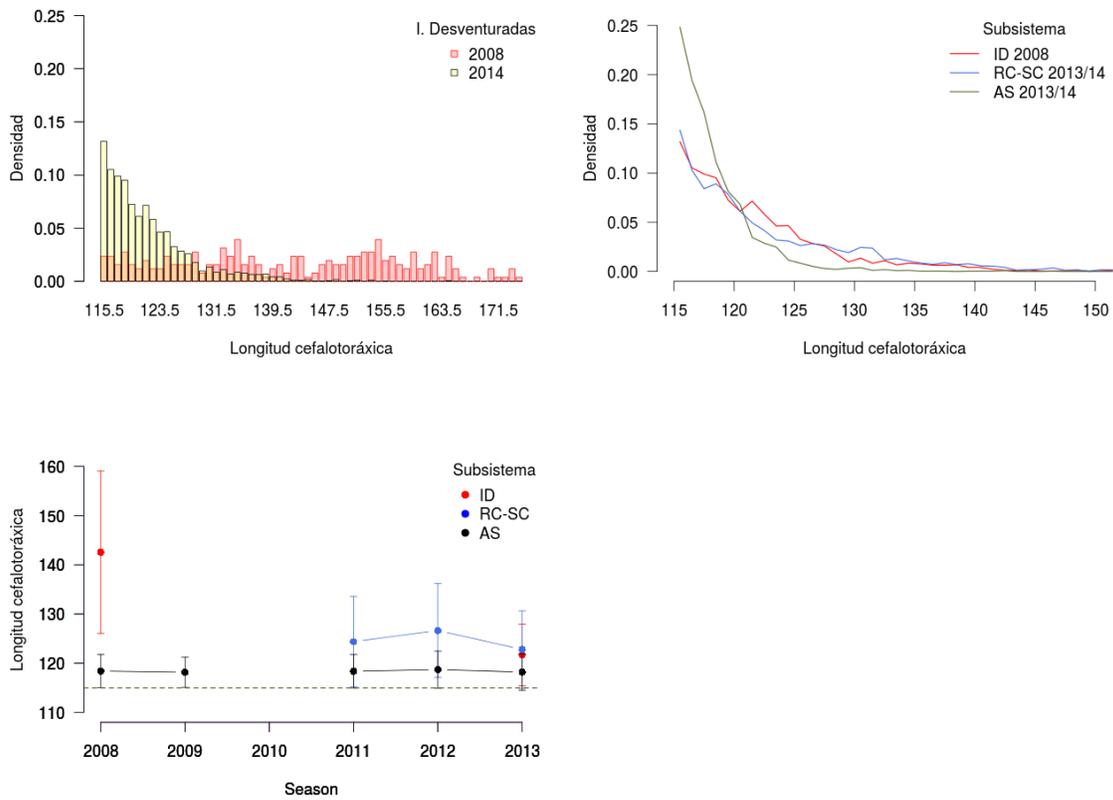


Figura 33 Estructura de tallas de langostas de Juan Fernández comerciales (sexos combinados) para el subsistema Islas Desventuradas, en agosto 2008 y temporada 2014 (panel superior izquierdo), para los tres subsistemas en la temporada 2013/2014 (panel superior derecho) y comparación de las tallas medias en los 3 subsistemas en diferentes temporadas.

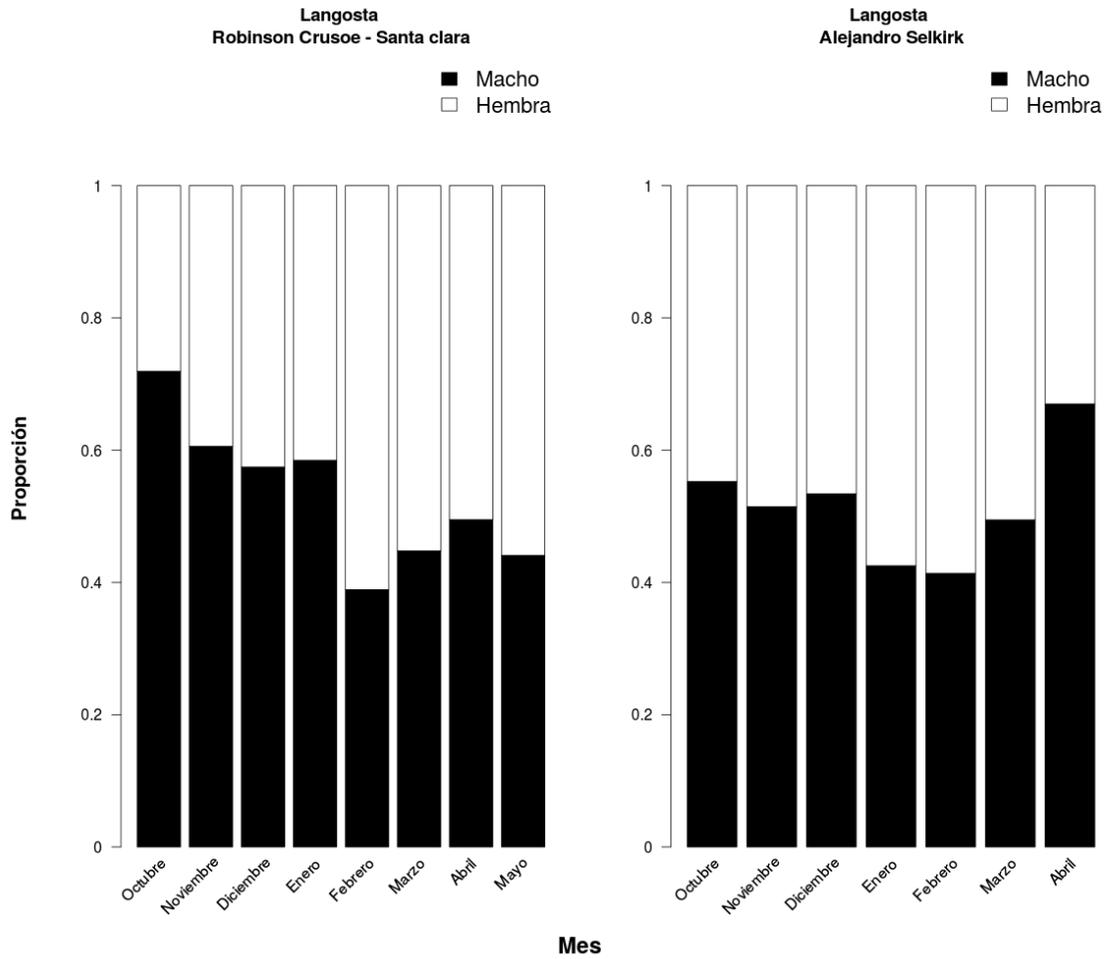


Figura 34 Proporción sexual en las capturas de langosta de Juan Fernández durante la temporada de pesca 2013-2014 en los subsistemas RC-SC y AS.

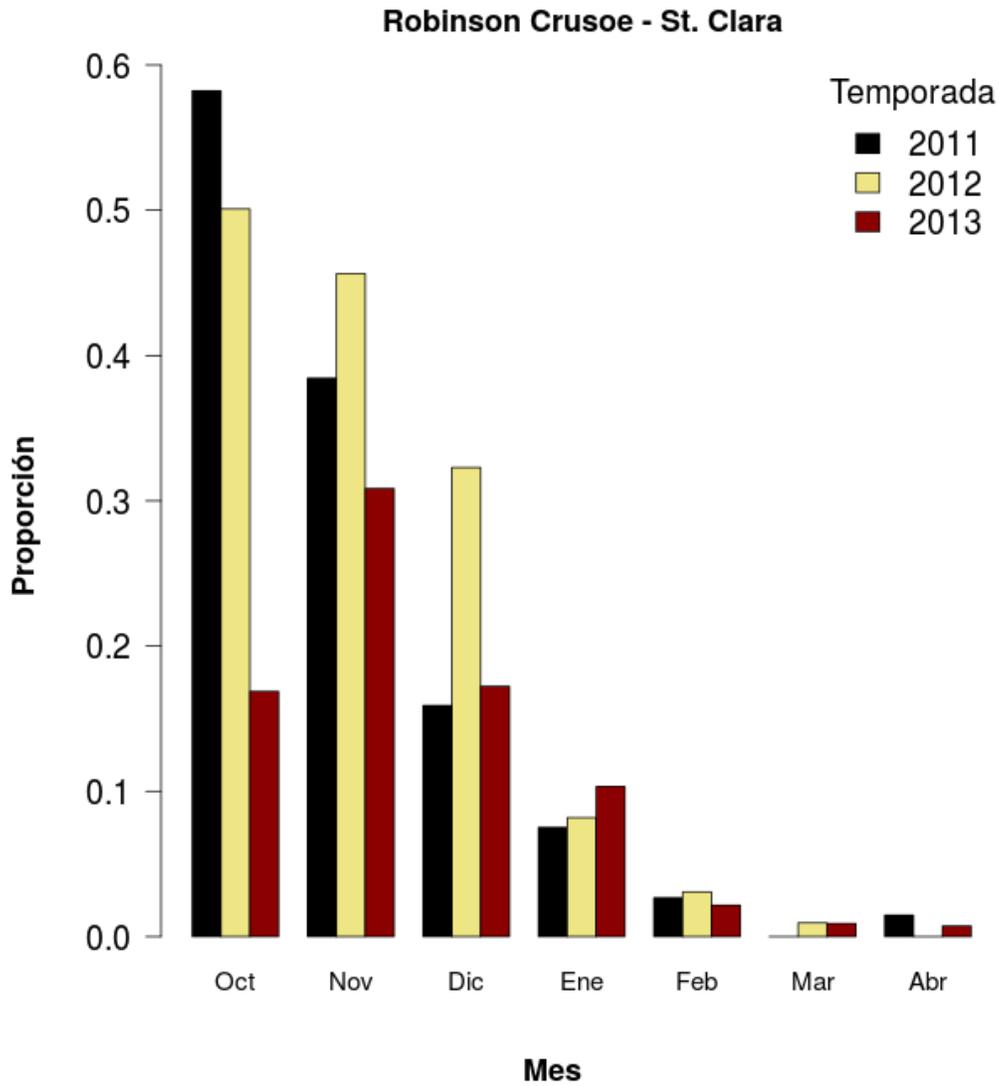


Figura 35 Proporción de hembras portadoras de langosta por mes para el subsistema RC-SC para las temporadas 2011, 2012 y 2013.

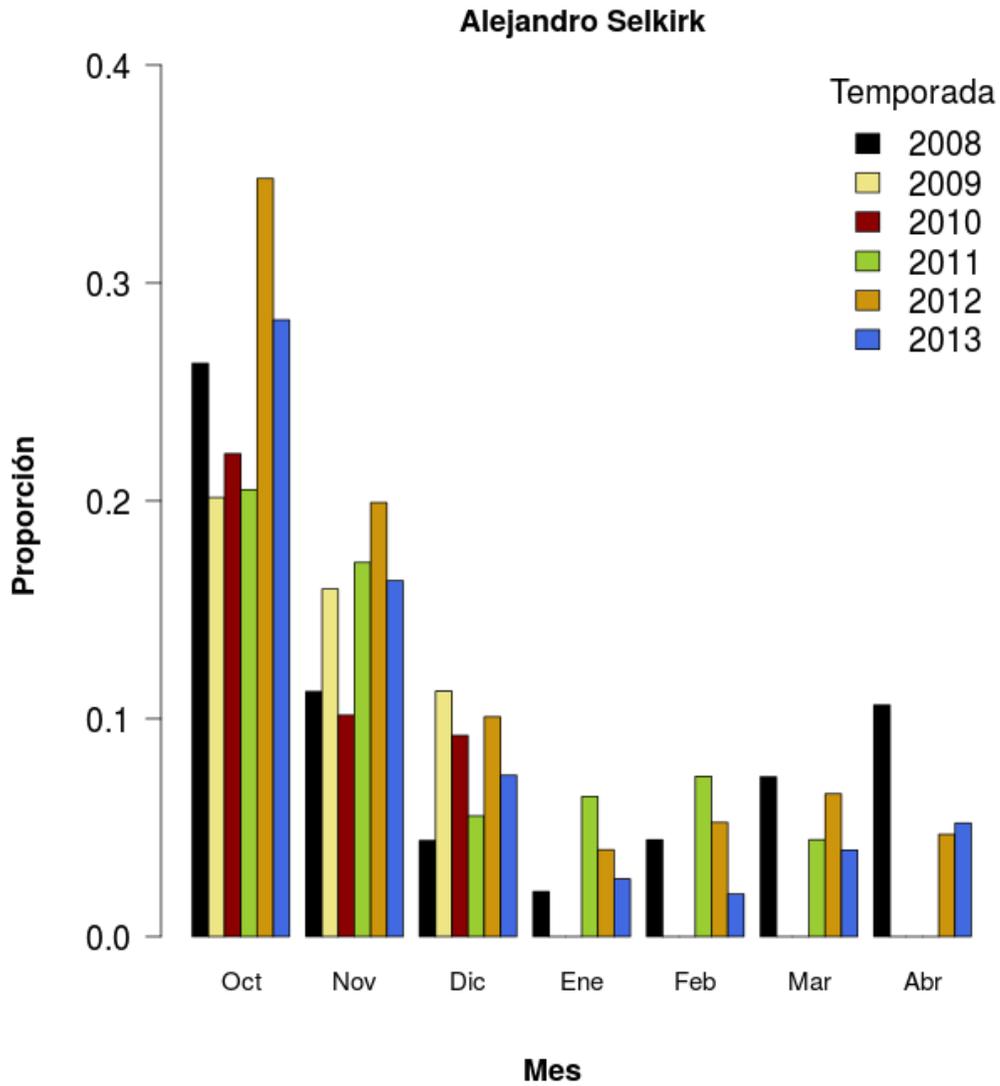


Figura 36 Proporción de hembras portadoras de langosta por mes para el subsistema AS desde la temporada 2008 hasta 2013.

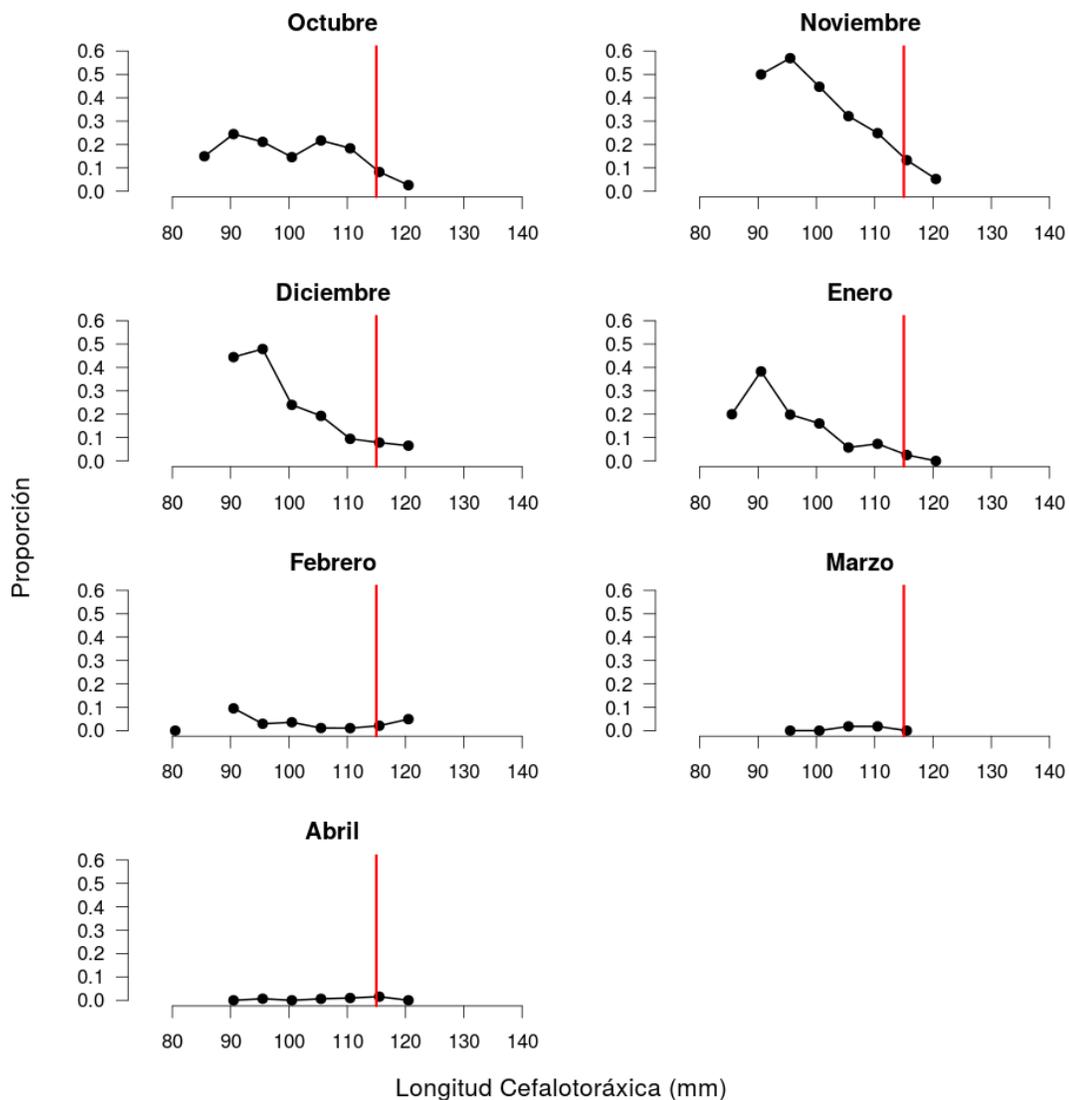


Figura 37 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC para la temporada 2013 – 2014.

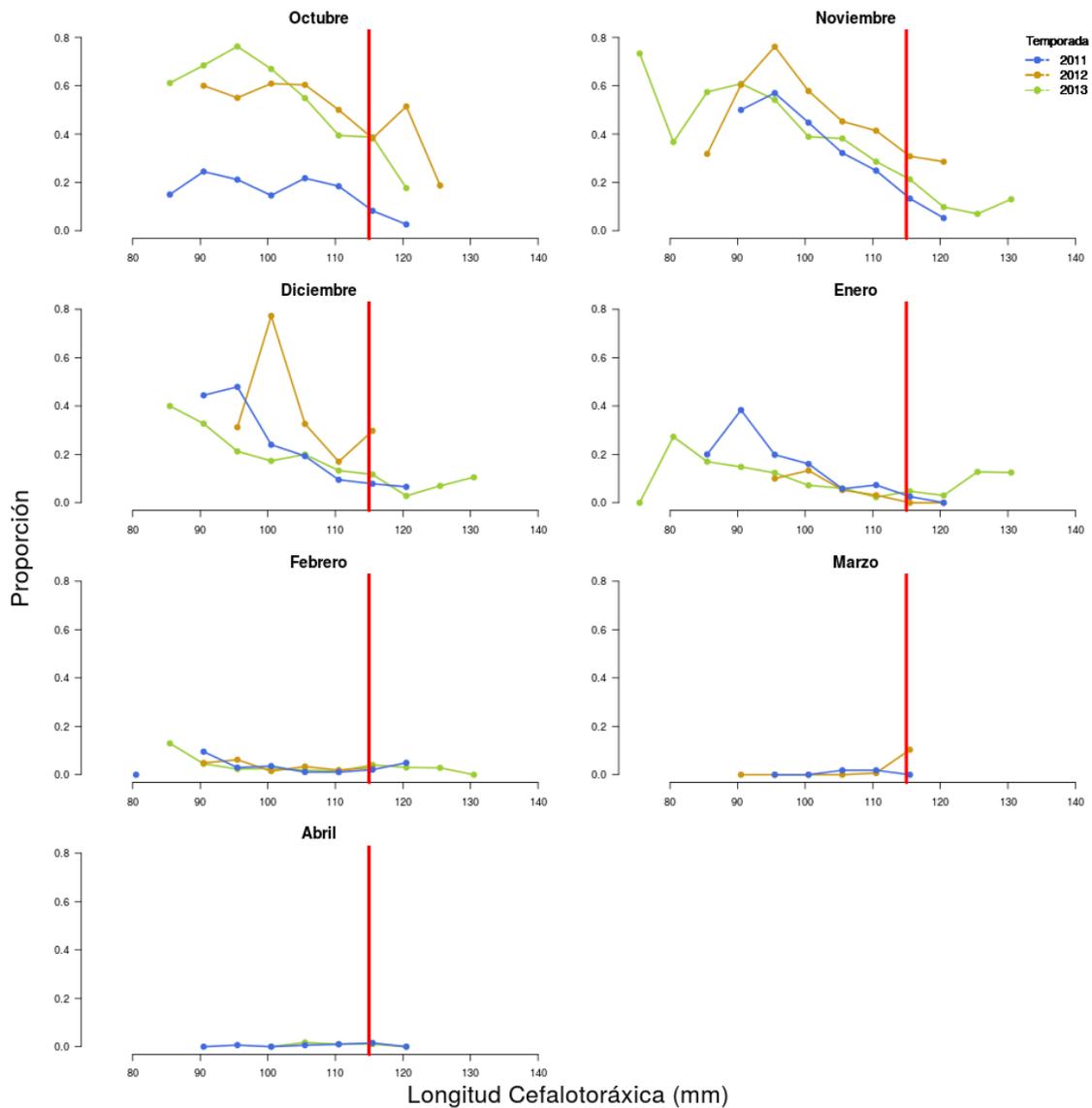


Figura 38 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema RC-SC en las temporadas 2011, 2012 y 2013.

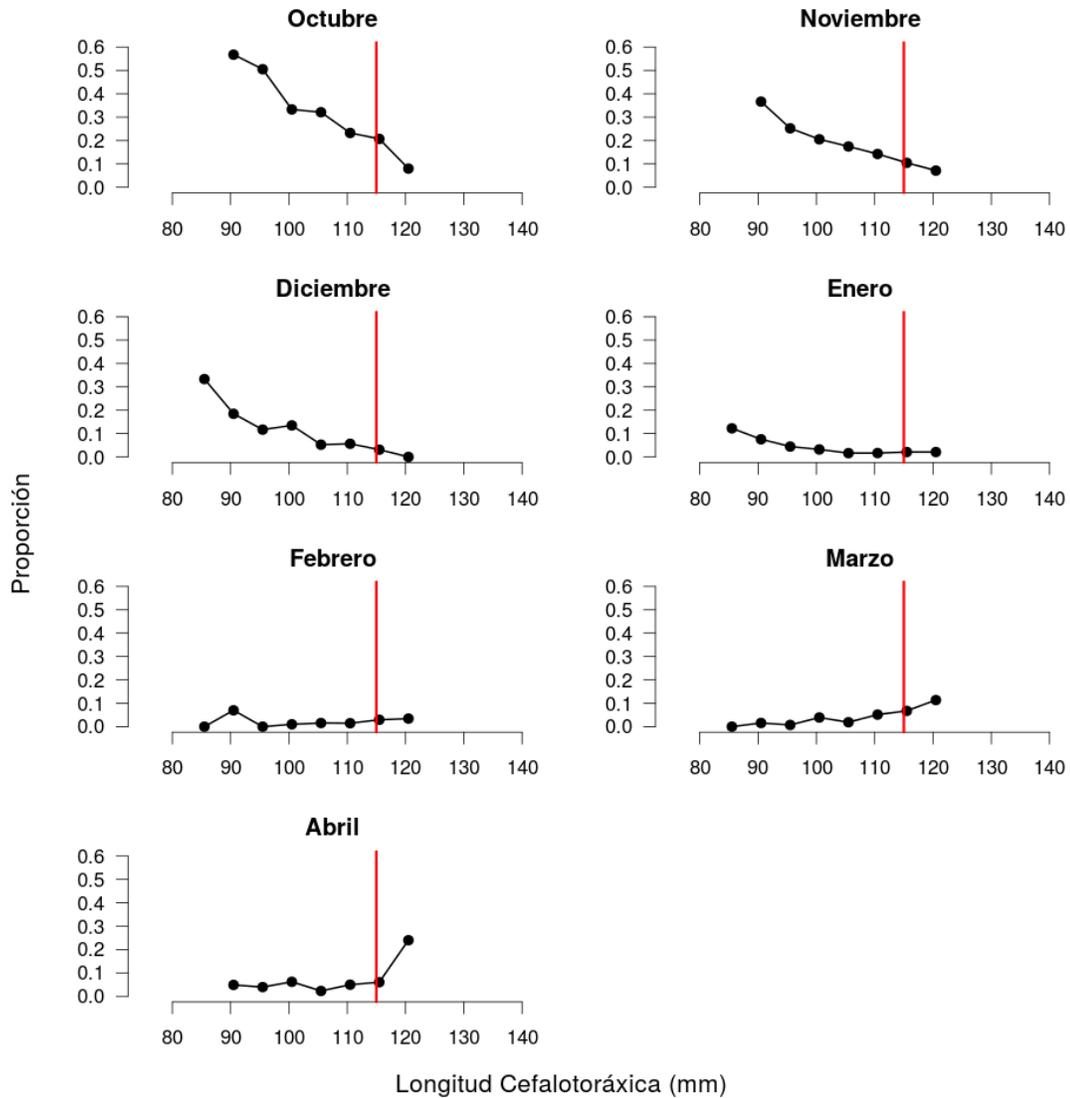


Figura 39 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema AS para la temporada 2013-2014.

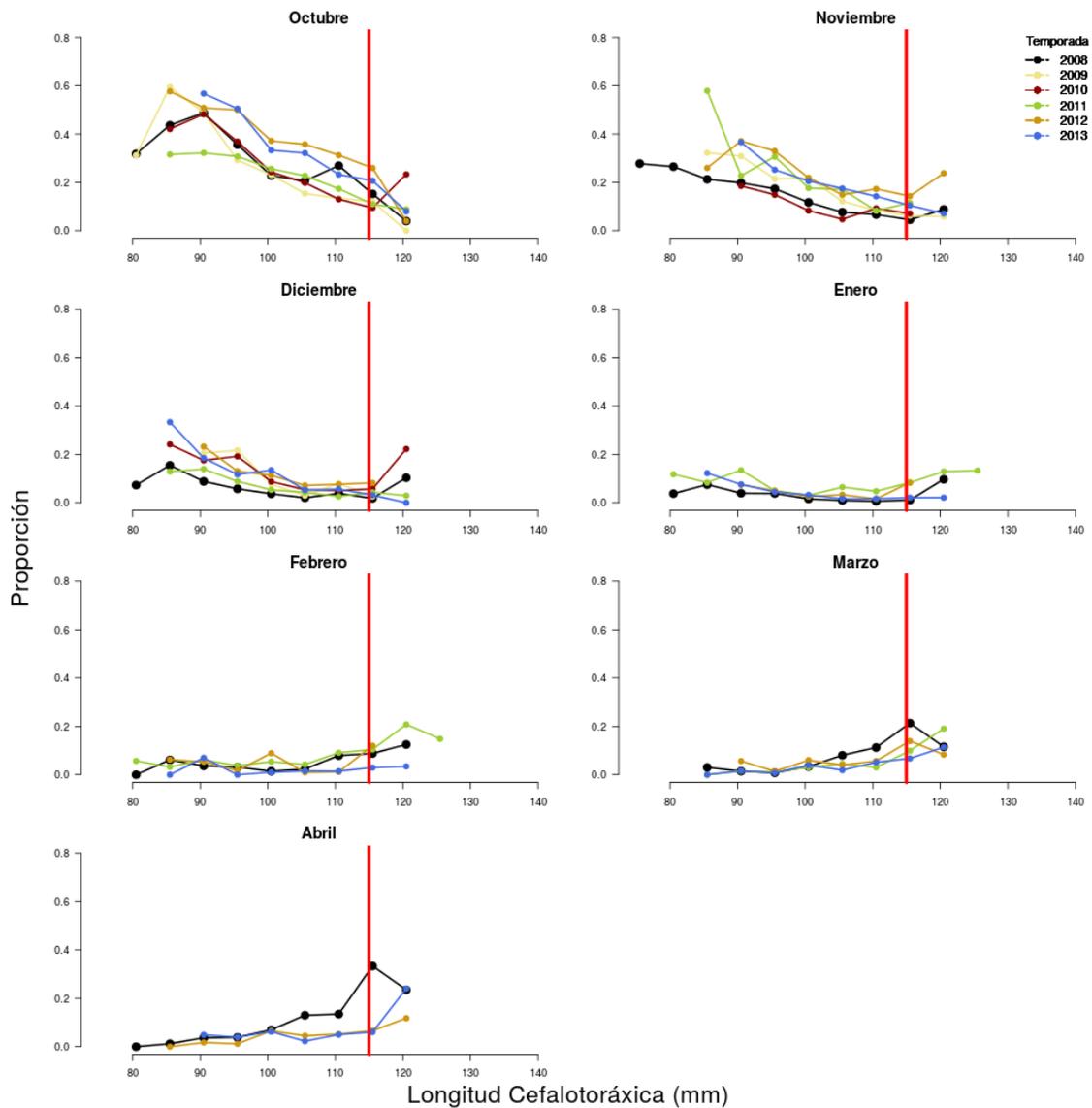


Figura 40 Proporción de hembras portadoras a la talla por mes para la pesquería de la langosta de Juan Fernández en el subsistema AS desde la temporada 2008 hasta 2013.

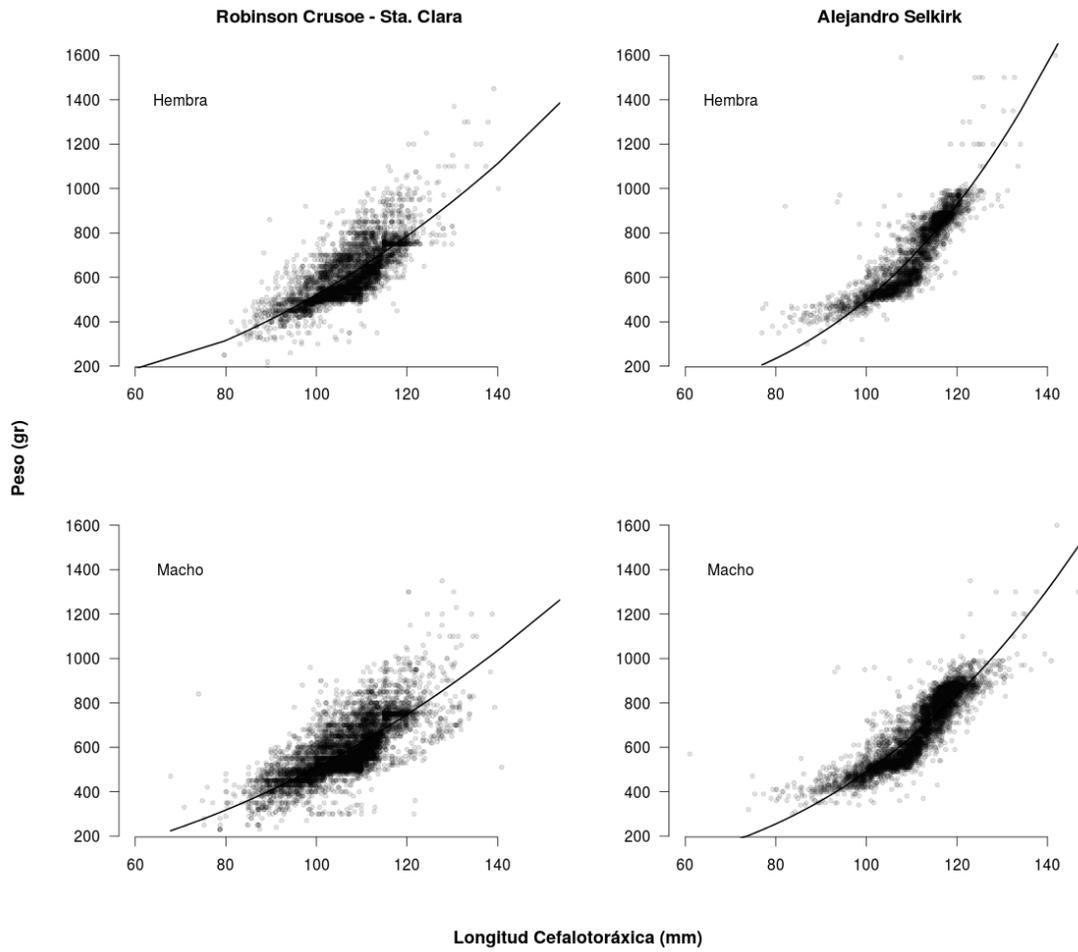


Figura 41 Modelo alométrico para la relación Talla-Peso de hembras y machos de langosta de Juan Fernández en los subsistemas RC-SC y AS.

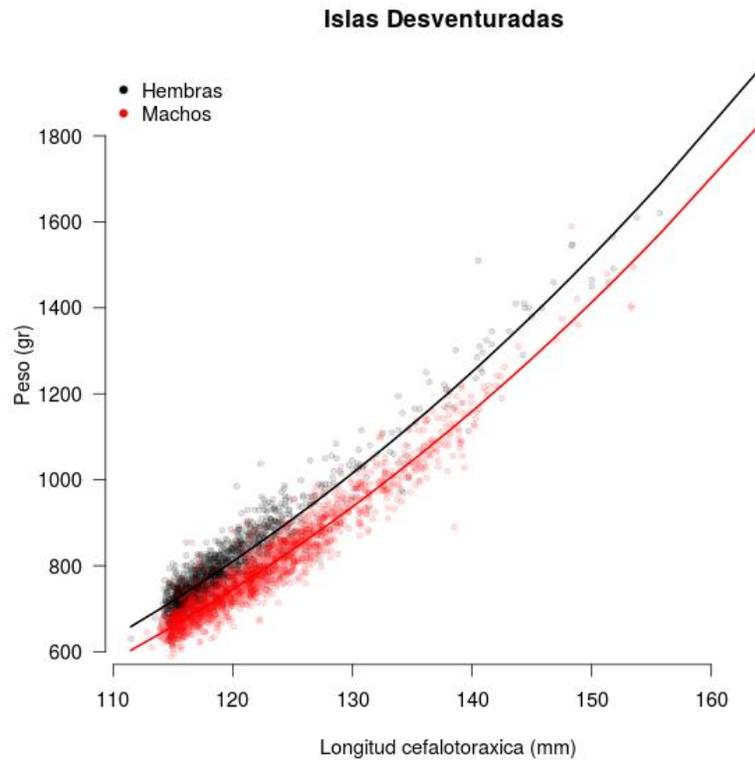


Figura 42 Modelo alométrico para la relación Talla-Peso de hembras y machos de langosta de Juan Fernández en el subsistema Islas Desventuradas.

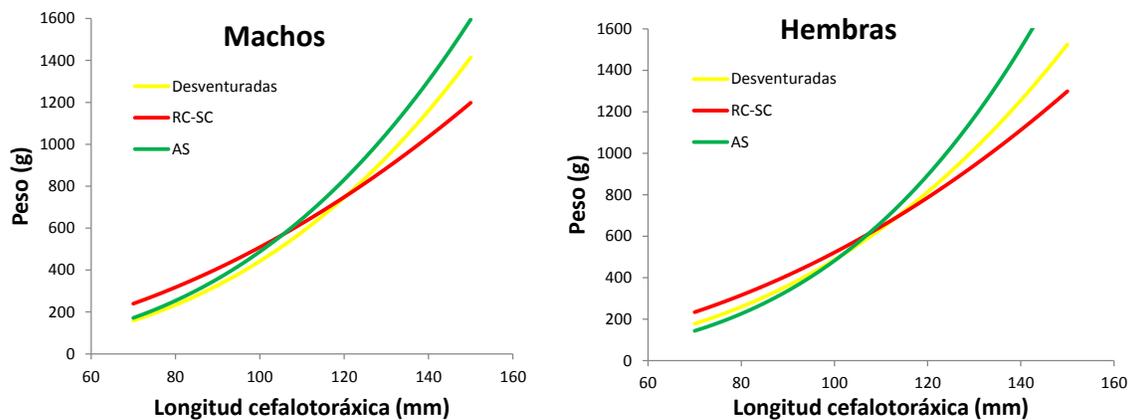


Figura 43 Comparación de las funciones longitud-peso de los subsistemas Desventuradas, RC-SC y AS.

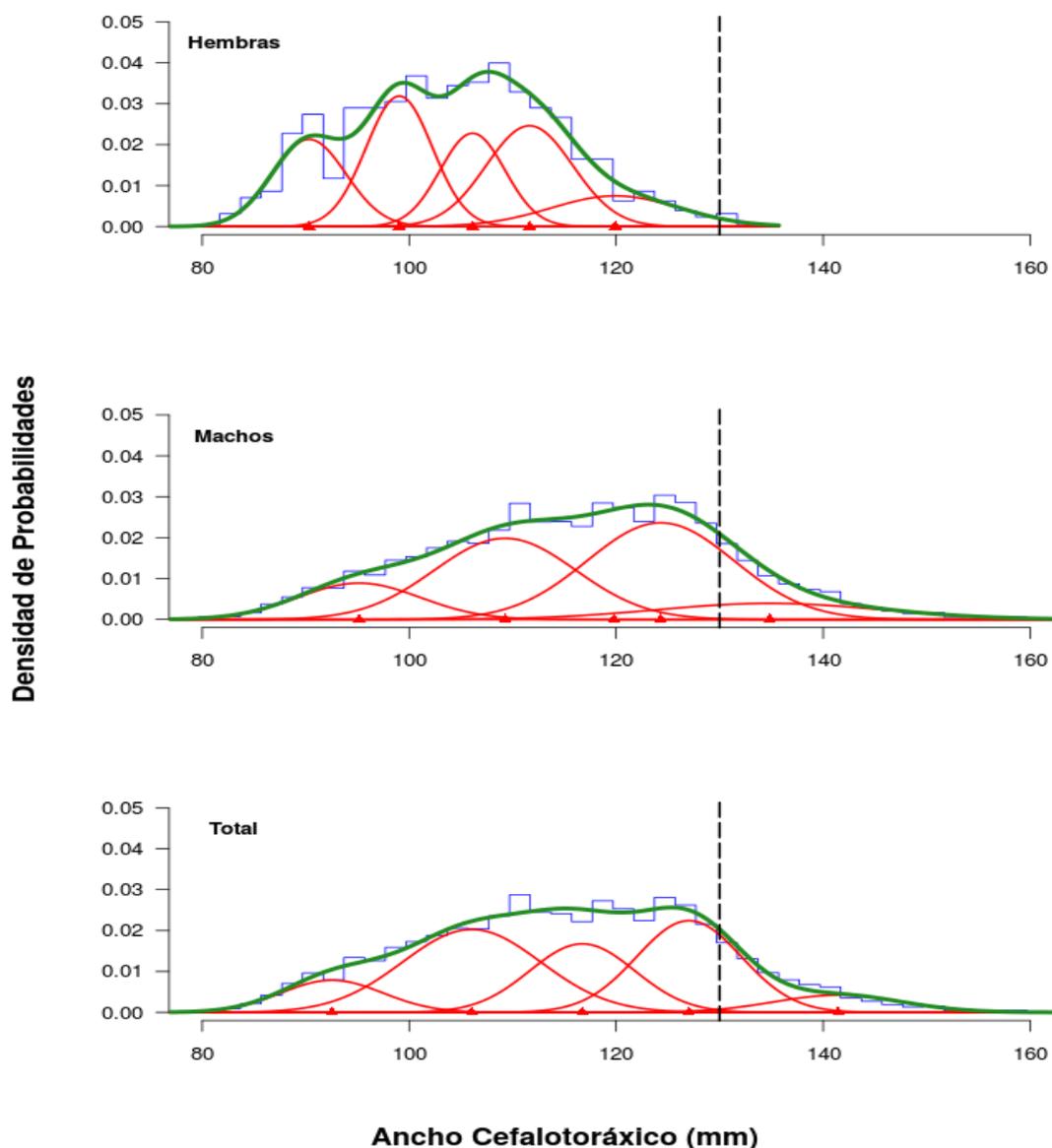


Figura 44 Descomposición modal de las tallas en la pesquería de cangrejo dorado en el subsistema RC-SC. Las barras azules corresponden a las proporciones de individuos observados a esa talla sobre el total. La línea verde es la suma de las distribuciones que en total integra a 1. Las líneas rojas corresponden a las distribuciones modales y los triángulos a sus respectivas tallas medias. La línea vertical punteada representa la talla comercial propuesta (130 mm de ancho de cefalotórax).

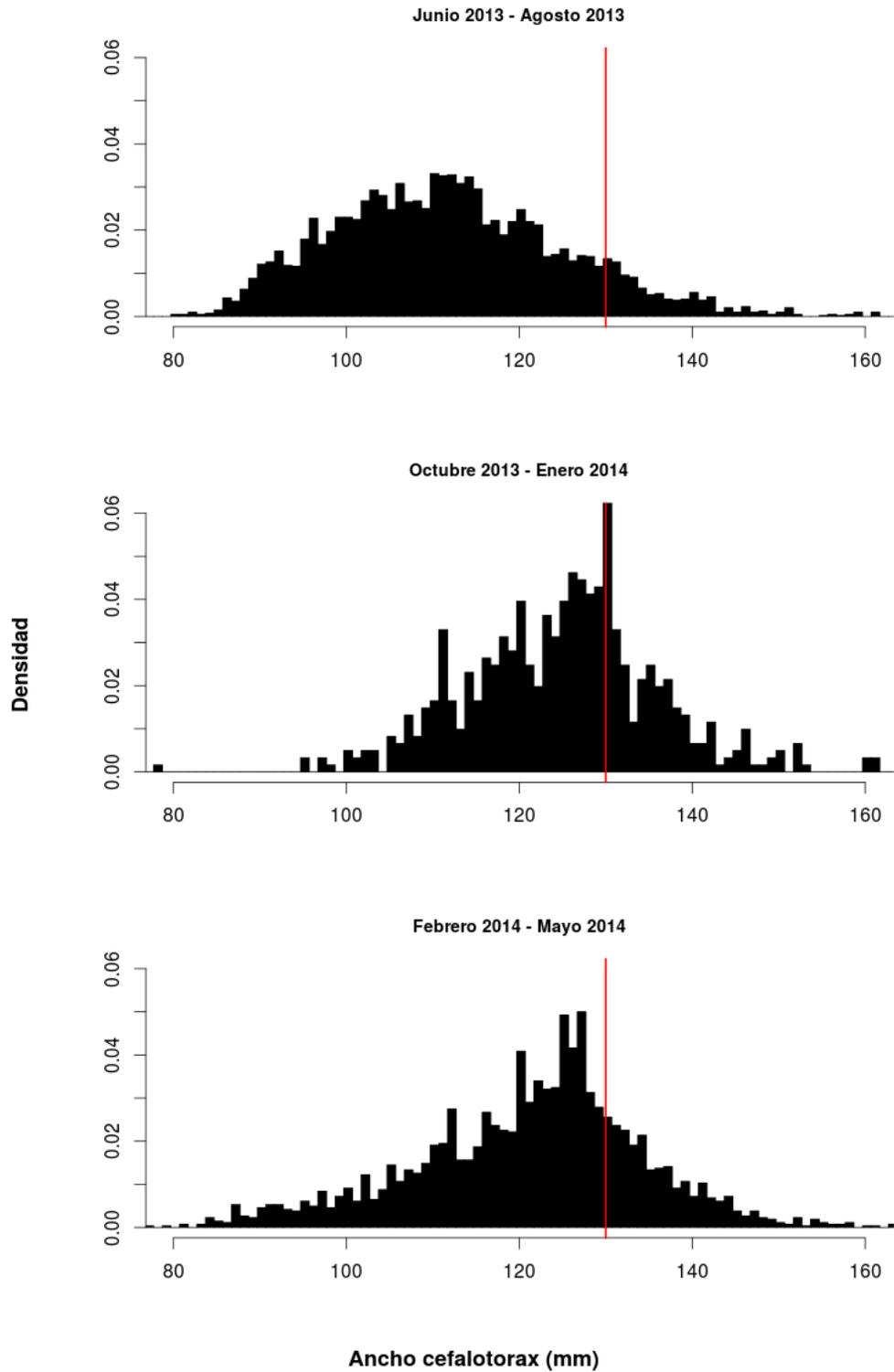


Figura 45 Composición de tallas en las capturas totales de la pesquería de cangrejo dorado divididas según información trimestral.

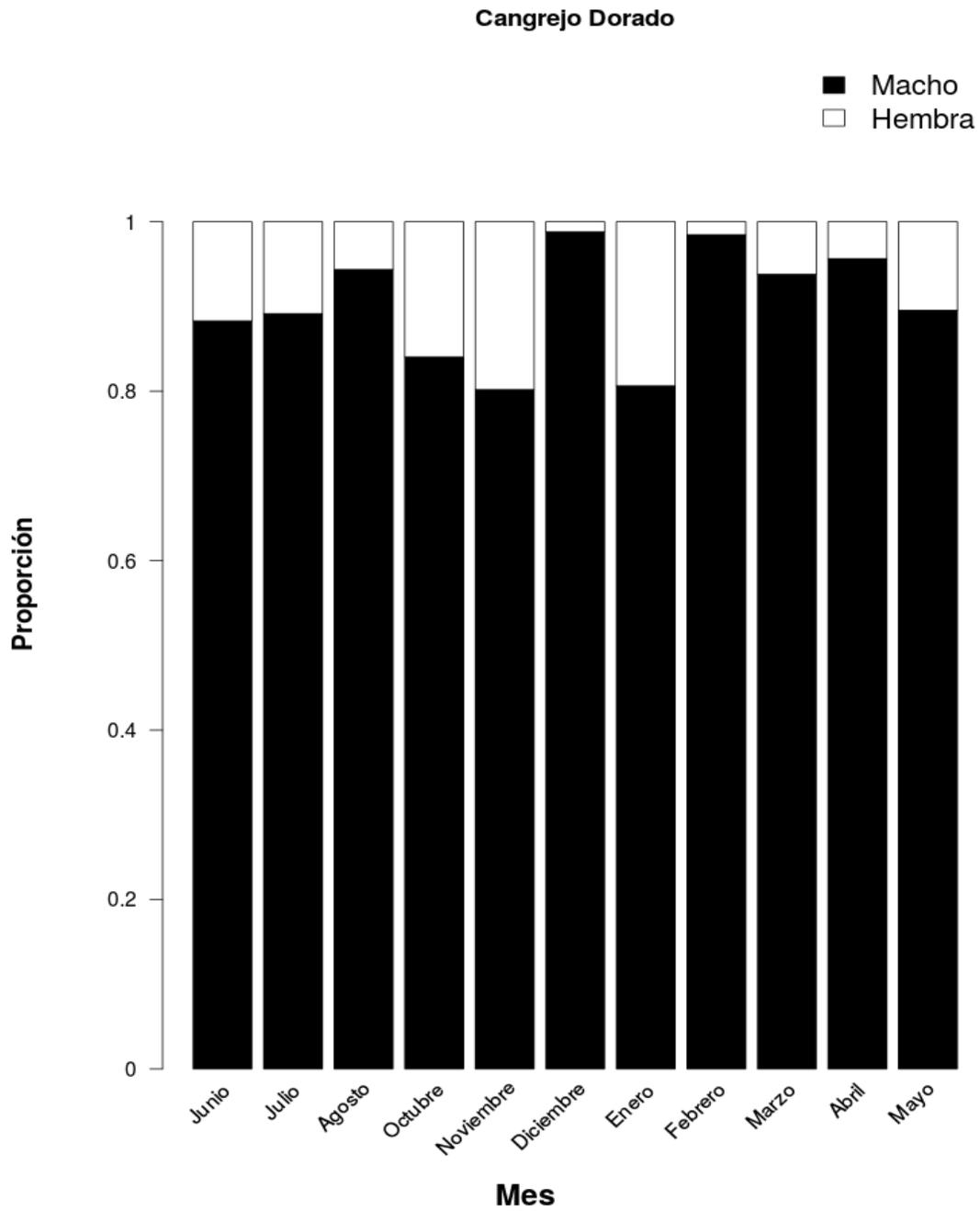


Figura 46 Proporción sexual en las capturas de cangrejo dorado entre junio de 2013 y mayo de 2014 en el subsistema RC-SC.

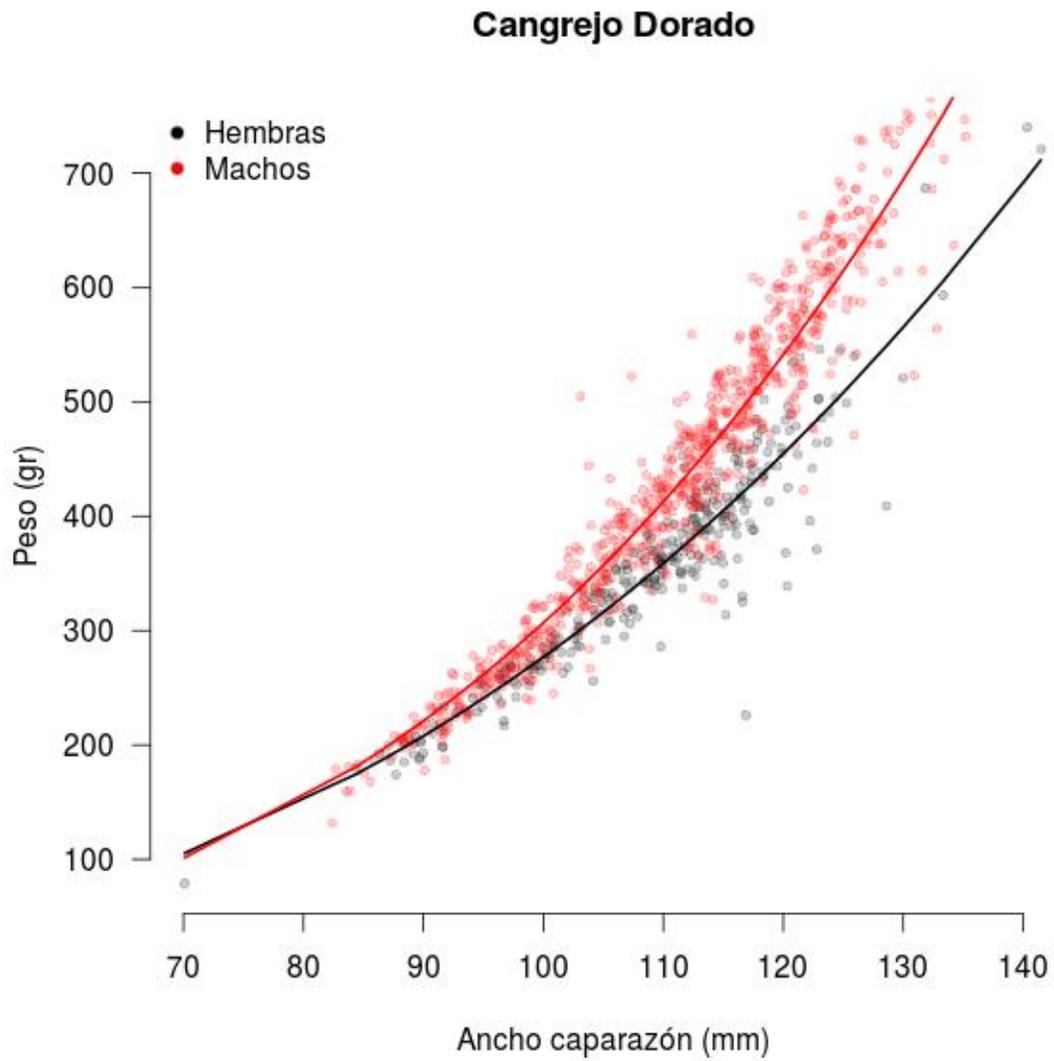


Figura 47 Modelo alométrico para la relación Talla-Peso de hembras y machos de cangrejos vulnerables a la pesca.

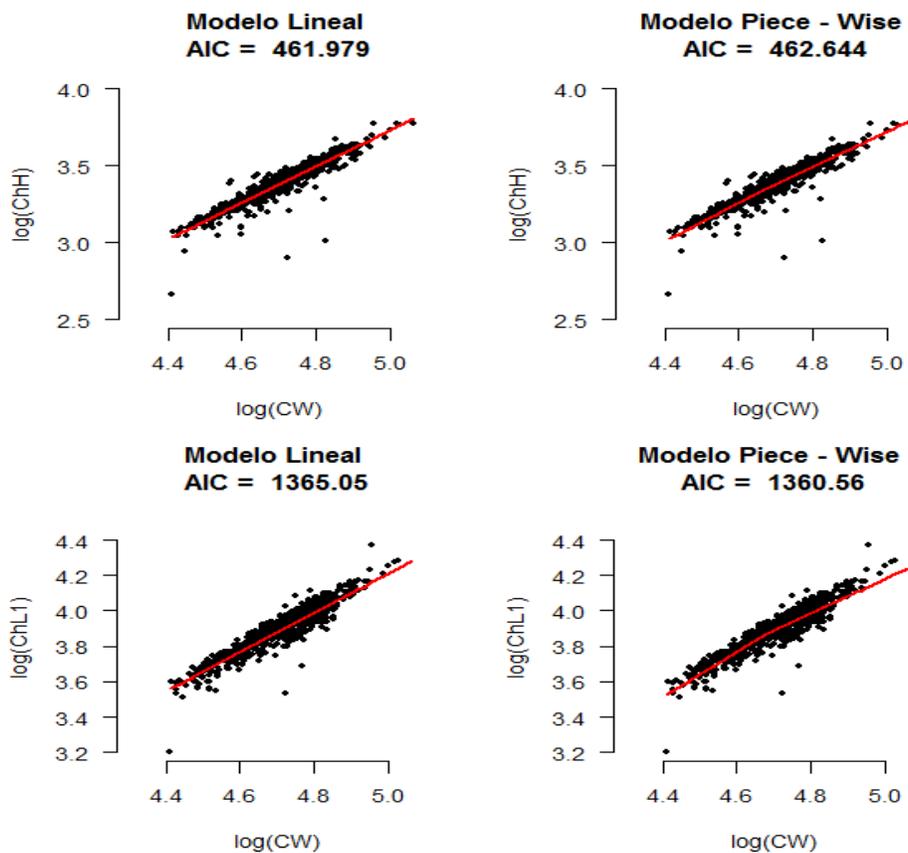


Figura 48 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de machos de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho de cefalotórax vs alto de la quela (ChH, paneles superiores) y largo de la quela (ChL1).

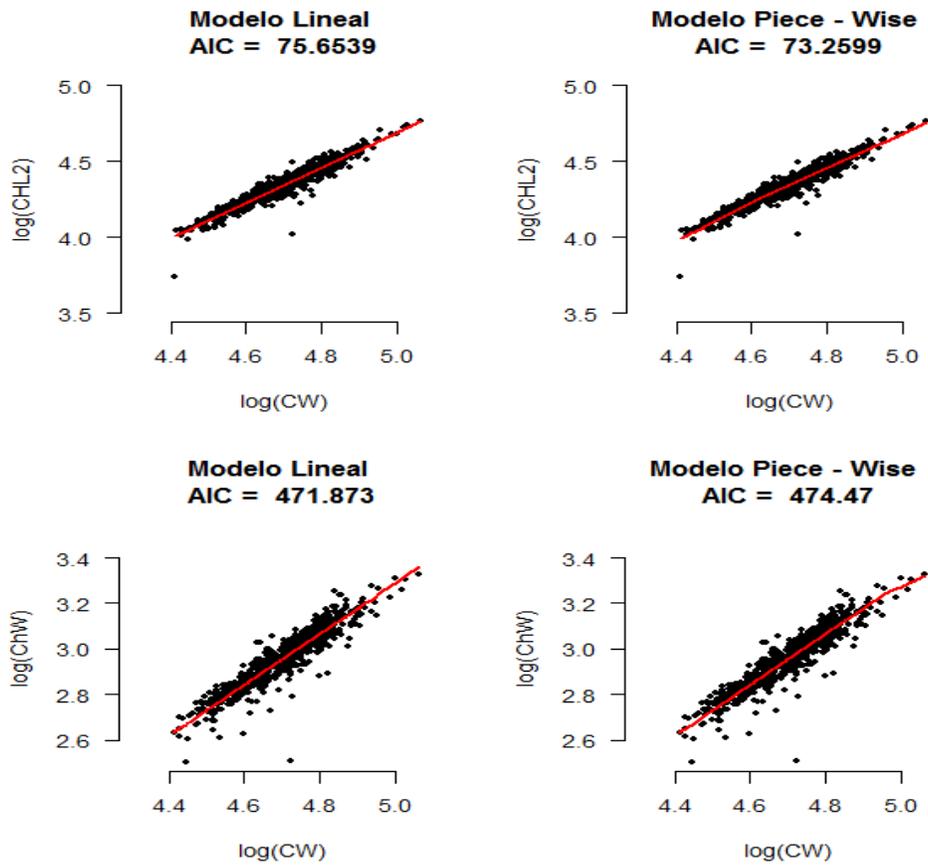


Figura 49 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de machos de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho de cefalotórax vs largo de la quela (ChL2, paneles superiores) y ancho de la quela (ChW).

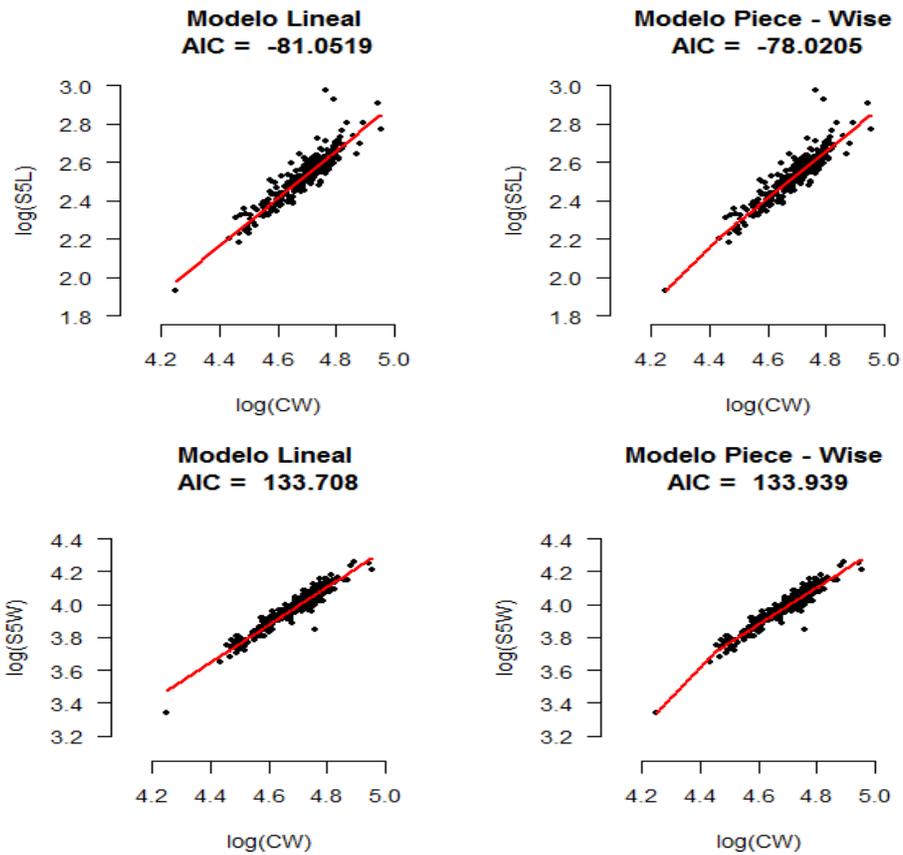


Figura 50 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de hembras de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho del cefalotórax vs largo del 5° somito abdominal (S5L, paneles superiores) y ancho del 5° somito abdominal (S5W, paneles inferiores)

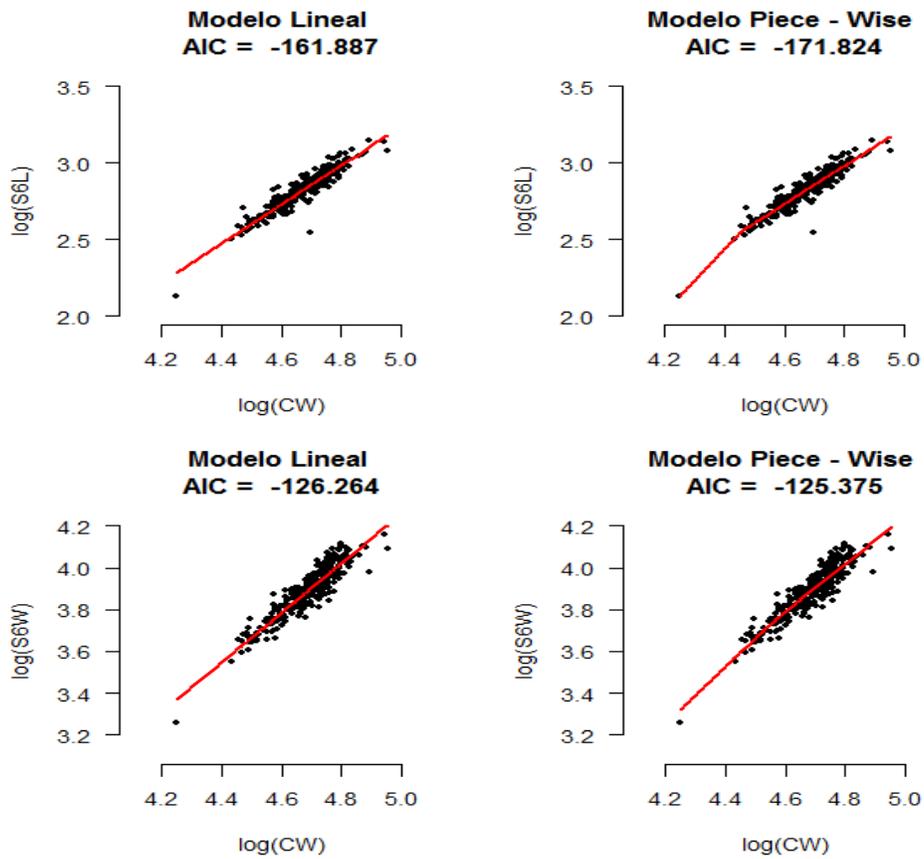


Figura 51 Ajuste de modelos lineales y piece-wise a datos morfométricos de hembras de cangrejo dorado del subsistema RC-SC. Observaciones de ancho del cefalotórax vs largo del 6° somito abdominal (S6L, paneles superiores) y ancho del 6° somito abdominal (S6W, paneles inferiores)



Figura 52 Taller de inicio del proyecto Fondo de Administración Pesquera (07ago2013).



Figura 53 Reunión de avanzada equipo organizador y otras entidades.



Figura 54 Entrevista Programa “*De todo un poco*” de la Radio Picaflor rojo.



Figura 55 Reunión del equipo de trabajo con el Alcalde de Juan Fernández. Sr. Felipe Paredes Vergara.



Figura 56 Reunión de actividades junto a la comunidad de isla Alejandro Selkirk



Figura 57 Reunión comunidad pesquera para acuerdo y representación para el SAV.

ANEXOS

Anexo a Invitaciones formales a las autoridades locales de la comuna



26 de Agosto 2012

Sr.
Felipe Paredes Vergara
Alcalde
Ilustre Municipalidad de Juan Fernández
Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarlo me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".



26 de Agosto 2012

Sr.
Cristian León
Teniente 2do
Capitán de Puerto Juan Fernández
Armada de Chile
Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarlo me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".

INFORME FINAL P R O Y E C T O FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ



26 de Agosto 2012

Sr.

Iván Leiva Silva

Administrador

Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández

Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarlo me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".



26 de Agosto 2012

Sr.

Claudio Canave

Encargado Servicio Nacional de Pesca

Oficina Juan Fernández

Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarlo me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".

INFORME FINAL PROYECTO FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ



26 de Agosto 2012

Sr.

Christian Lopez Chamorro

Concejal (Comisión Pesca)

Ilustre Municipalidad de Juan Fernández

Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarlo me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".



26 de Agosto 2012

Sr.

Julio Chamorro Solís

Concejal (Comisión Pesca)

Ilustre Municipalidad de Juan Fernández

Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarlo me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".

INFORME FINAL PROYECTO FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ



26 de Agosto 2012

Srta.

Scheila Recabarren Schiller

Concejal (Comisión Pesca)

Ilustre Municipalidad de Juan Fernández

Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarla me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".



26 de Agosto 2012

Sr.

Leonardo Rojas Recabarren

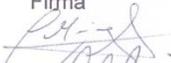
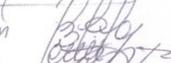
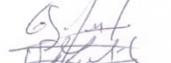
Concejal (Comisión Pesca)

Ilustre Municipalidad de Juan Fernández

Isla Robinson Crusoe

Con el gusto de saludarlo me dirijo a Usted como coordinador de los proyectos en ejecución "Monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández FIP N° 2013-15" y "Certificación de la pesquería de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) para la generación de ventajas competitivas FAP N° 4728-102-LP13"; financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Fondo de Administración Pesquera respectivamente; ambos de la Subsecretaría de Pesca. El motivo de esta carta, es para invitarlo a una reunión este miércoles 28 de agosto a las 18:00hrs, en el pub Restaurant "Bahía".

Anexo b Acta de reunión-taller de inicio de Proyecto FIP2013-15, realizada por funcionario del FIP.

		
ACTA DE REUNION DE COORDINACION		
PROYECTO FIP 2013-15: "PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERIAS DE JUAN FERNANDEZ"		
EJECUTOR: UNIVERSIDAD DE CONCEPCION		
FECHA: 07/08/13	LUGAR: FIP, VALPARAISO	
TEMAS TRATADOS: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación general metodología por objetivo y aspectos relevantes de las actividades asociadas al proyecto. - Tránsito en los islas comentó en mes de julio - existe importante participación de pescadores artesanales 		
ASISTENTES		
Nombre	Firma	Institución
Pablo Monríquez A		Universidad de Concepción
Yoselyn Cáceres Fujton		Sernapesca. R. de Valparaíso.
RAFAEL JARAMA M.		SERNAPESCA R. DE VALPARAISO.
Guillermo López D		Pesquerías Juan Fernández
Rodrigo Schiller.		Subpesca.
VERÓNICA RABELO		
BILLY ERNST		UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
MAWÍ ZAVANDO		FIP

Anexo c *Lista de Asistencia taller de inicio FIP, junto a usuarios de la pesquería.*



PROYECTO: PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES
 PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ (FIP 2013-15)



Fecha: 07-Ago-2013
 Hora comienzo: 10:08
 Hora finalizada: 11:33

Lista de Asistencia
 Taller de Inicio

Nombre completo	Ocupación	Firma
1. RAUEL J. IZARRA M	SERNAPESCA - R. VALPARAISO	
2. Yarelyu Carales Leyton	SERNAPESCA R. VALPARAISO	
3. RAUL ZAVANDO	FIP	
4. VERÓNICA MADRID	SUBPESCA	
5. Rodrigo Schiller	Pescador	
6. Guillermo Lopez R.	PESCADOR	
7.
8.
9.
10.

Anexo d Lista de Asistencia Reunión de avanzada en Juan Fernández.



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; Universidad de Concepción; Proyecto GEF-PNUD-Humboldt

Actividades en Archipiélago Juan Fernández

Fecha: 28-8-2013 Reunión Preparación de Actividades

NOMBRE	ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN	TELEFONO O CORREO ELECTRÓNICO
ALBERTO FUENTES h.	M.W. Medio Ambiente Sistema LACORNIS	fuentes@mma.gub.cl
LAURA NARANJO BAEZ	UNOPS	LauraN@unops.org
M. Angeles Barbieri	IFOP	angels.barbieri@ifop.cl
Ian Scott	INTERTEK MOODY	ian.scott@intertek.com
Alejandro Karstecol	Subsecretaría de Pesca	AKARSTECOL@Subpesca.cl
Pablo Monríquez Ayub	Universidad de Concepción	pmanriquez@udec.cl
Claudio Concha Concha	SERUNAPESCA	CCONCHA@serunapescas.cl
Rodrigo Flores Neira	UNOPS	rodrigo.flores.neira@gmail.com
Eduardo CHAMORRO SOLÍS	UDEC CONCHAZA	EduardoChamorroSolis@conchaza.cl
Billy ERNST E	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	biernst@udec.cl

Anexo e Lista de Asistencia Reunión de Plenaria en Juan Fernández.



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; Universidad de Concepción; Proyecto GEF-PNUD-Humboldt

Actividades en Archipiélago Juan Fernández

Fecha: 28-08-2013

	NOMBRE	ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN	TELEFONO O CORREO ELECTRÓNICO
1	David Chamorro Burgos	INDEPENDIENTE	071233542 EMMATHAIS@GMAIL.CL
2	Jacqueline Vergara	Agrop. Pescadores y dueños embarcaciones	53901337 javerren@gmail.com
3	Raldo Recobaren P.	Asp. Productores JEMB	DESVENTURADO163@GMAIL.COM
4	Feodoro Rivas de la Cruz	STIPAC Pescador Artesanal	ISLA.OCCANICA@HOTMAIL.COM
5	Leonides Gonzalez	INDEPENDIENTE	95542107
6	Ramón Recobaren	STIPA	88641771
7	Rody Arauza	STIPA	93435049 Rody@LABOWSAOCCANICA.CL
8	SANDRO GONZALEZ E.	P. ARTESANAL (CANAL PEREZNA)	
9	Julio Chamorro C.	STIPA	53700588
10	Guillermo Gonzalez Perez	STIPA	90119909.
11	JUAN CHAMORRO R.	STIPA	8098139-2
12	OSCAR Lopez R.	STIPA	94.038835
13	PEDRO CHAMORRO	STIPA	7.218938-8
14	Luis Chamorro R.	STIPA	745489-3
15	Jorge Cuadra M.	STIPA	63990113



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; Universidad de Concepción; Proyecto GEF-PNUD-Humboldt

Actividades en Archipiélago Juan Fernández

Fecha:.....

	NOMBRE	ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN	TELEFONO O CORREO ELECTRÓNICO
16	WALDEMAR DEGUIBRE	STIPA	2751104
17	Ernesto Parredes	STIPA	90411410
18	Pepinosa S.	STIDA	
19	Francisco Peñaranda S.	st. p.	63001238
20	Janira R.G.	st. p.	
21	Rubén Bertullón	STIPA	97205677
22	FELIPE RIVAS ARANOS	Pescador Artesanal Independiente	24931001 - felipe.rivas.ar@comil.com
23	Raúl José Parraño	SPIAS	96193921
24	Aribal González Carreras	SPIAS	58384619
25	Walter Parraño	SPIAS	89 17 03 42
26	Wilson González Ceballos	ESTIPA	96442086
27	José Joaquín Fernández	AGROPACIÓ	Fax 20916073 (2896397-2) ralecobaldr@guil.com
28	Valentina Ceballos	Oikonas	98272435
29	Isidro Chazpuro	STIPA	ELPavolador@611il.com 655417
30	Felipe RIVEROS	Alcalde IMSF	



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; Universidad de Concepción; Proyecto GEF-PNUD-Humboldt

Actividades en Archipiélago Juan Fernández

Fecha: 28/06/13

	NOMBRE	ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN	TELEFONO O CORREO ELECTRÓNICO
31	Julio Caramorano Sols	STIPA S.R.L. CONCOSSAL	93755613
32	Omar Caramorano Sols	STIPA	53719037
33	Jose Camacho Durand	STIPA	9567103-4
34	Claudio Fung	STIPA	5249610-1
35	Abel Retamal C.	STIPA	16.403.056-5
36	Patricio Camacho C.	STIPA	90799461
37	ALBERTO VERGARA	STIPA	92241285
38	Carpeleu Sam	STIPA	9458452-3
39	Chumbo Camero C.	SEMARESA	2751129
40	Southern Retamal C.	Siv. Selkirk	61158523
41	ALBERTO FLORES L.	Min. Medio Ambiente Gobierno UTAPO.	Afueras@mau.gob.cl
42	BILLY ERNST	UDEC	93251282
43	Laura Naranjo Baez	UNOPS	62619110
44	M. Angele Barbieri	IFOP	angele.barbieri@ifop
45	Alejandra Konstel	SUBPESCA	032-2802725

Anexo f Lista de Asistencia Reunión Plan de Manejo



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; Universidad de Concepción; Proyecto GEF-PNUD-Humboldt

Plan Manejo
Actividades en Archipiélago Juan Fernández

Fecha: *29/Abril/2013*

	NOMBRE	ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN	TELEFONO O CORREO ELECTRÓNICO
1	<i>Gerardo Martínez R.</i>	<i>Sindicato Pescadores</i>	<i>93725767</i>
2	<i>Pablo Pescotomanc.</i>	<i>Polis R.I.</i>	<i>62878655</i>
3	<i>Daniel Chamorro B.</i>	<i>INDEPENDIENTE</i>	<i>71233542</i>
4	<i>CHRISTIAN LOPEZ CHAMORRO</i>	<i>COMCESAL</i>	<i>68309020</i>
5	<i>Heber Recoborranb</i>	<i>SPIAS</i>	<i>89170342</i>
6	<i>MANUEL DE ROSI SOLÍS</i>	<i>Sindicato Selkirk</i>	<i>94540607</i>
7	<i>SOLÓ CHAMORRO SOLÍS</i>	<i>COMCESAL S.R. SQA S.R.</i>	<i>83755613</i>
8	<i>Marcelo Rossi</i>	<i>Presidente STIPA</i>	<i>74835014</i>
9	<i>BILLY ERNST</i>	<i>UDEC</i>	<i>93251282</i>
10	<i>Aldo Pechavuen f</i>	<i>Aumentados</i>	<i>53901337</i>
11	<i>Jaqueline Jergare</i>	<i>Agrop. Pescadores</i>	<i>53901337</i>
12	<i>Pablo Menéndez Angulo</i>	<i>Universidad de Concepción</i>	<i>83454240</i>
13	<i>Federico Risco de nueva</i>	<i>Pescador, artesano</i>	<i>7998539</i>
14	<i>RONALDO CONTRERAS</i>	<i>Sindicato Selkirk</i>	<i>836.52604</i>
15	<i>Guillermo Contreras de</i>	<i>STIPA</i>	<i>90119909</i>

Anexo g Cartas que certifican acuerdo de los representantes de las instituciones de pescadores de la comuna.

Jueves 29-Agosto-2013.

Juan fernandez.

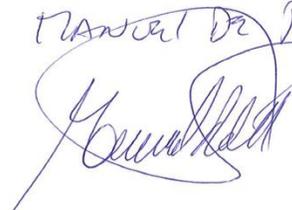
yo Marcelo Rossi Escudero Rut
10.501.394-9 en representación
como ~~es~~ Presidente del Sindicato.
Trabajadores Independientes Pescadores
Antesanales. (STIPA) vengo a
certificar que estamos de Acuerdo
con los criterios propuestos para el
nombramiento del comité de Manejo
de las pesquerías de crustáceos de
Juan fernandez, realizado ~~en~~
presentado a los pescadores de
la institución pro represento.

Marcelo Rossi E
10.501.394-9

Yo, MANUEL DE RODRÍGUEZ SOLÍS, ICUT
N° 12.312.673-4, DE LA AGREGACIÓN
SINDICATO DE PESCADORES ISLA ALEJANDRO
SELKINK; ESTAMOS DE ACUERDO
CON LOS CRITERIOS PROPUESTOS PARA
EL NOMBRAMIENTO DEL COMITÉ DE
MANEJO, DE LA PESQUERÍA DE
CRUSTACEOS DEL ARCHIPIÉLAGO JUAN
FERNÁNDEZ, ISLA SELKINK.

JUAN FERNÁNDEZ : 29 - AGOSTO 2013.

MANUEL DE RODRÍGUEZ SOLÍS
PRESIDENTE



Yo Aldo Recebomeri Green, Rut
N° 10.542.286-5, de la Agrupación
de Pescadores y Dueños de embarcaciones
Juan Fernández; estamos de acuerdo
con los criterios propuestos para el
nombramiento del Comité de Manejo,
de la Pesquería de Crustáceos de Juan
Fernández.

Juan Fernández; 29.08.2013


10-542-2865
Vice-presidente.

Anexo h Lista de Asistencia Reunión comunidad isla Alejandro Selkirk

TEMPORADA 2013-2014 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2013				
N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN o EMPRESA	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	CLAUDIO CAMARE CORREA	SEMPROSA	CCAMARE@SEMPROSA.CL	2751029
2	Reginaldo Rojas Recondouez	Sindicato de Pescadores de A.S.		8155474-5
3	MANUEL DE ROYF SOLIS	Pescador Spiias	mdarodt@gmail.com	94540607
4	ERNESTO SALAS. A	PESCADOR	ESA.ESPADA@gmail.com	
5	Eduardo Retamales A	PESCADOR		 12.278-876-7
6	Gabriel Rojas C.		gabrielrojas@gmail.com	
7	Orlando Salas A.	Playa Larga.		
8	José López R.			
9	Ramón Solís Parado	Playa Larga		
10	Ramón Schiller	COMAF.		
11	JUAN GARCIA	PESCADOR		
12	Kenny Yévenes f.	.		

INFORME FINAL PROYECTO FIP N° 2013-15
PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN o EMPRESA	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
13				
14	Guillermo Camillo Pescador			
15	ALVARO ROSAS	PESCADOR		
16	Oliver Siles R.	PESCADOR		
17	Mmanuel De Paul C.	Pescador		
18	Ronald Contreras	Pescador	Ronald Contreras S. 132 @ 6 Mail - COM	
19	Lidia Rojas.	Residente del Kiek		
20	Jordan Lopez Gonzalez	PESCADOR	JLopez - cruce de la mar L.com	
21	Guillermo Lopez R.	PESCADOR		
22	Julio CARRANZO Siles	CONSEJAL - COMITÉ DE MONITOREO MISIÓN PESQUERA	Julio Carranzo Siles @ GUSTIL	
23	CARLOS SATO VARAS	Proyecto GEF/MMA/ PNUD.	csatovaras@gmail.com	
24	FELIPE PAREDES VERGARA	Alcohol		
25	Sadye Gonzalez	Pescador	S6CH67@4trn.cl	
26	Hector De la Barrera	SPIAS	HectorDeBarrera@InstitutoLCL	
27				

Anexo i Lista de Asistencia reunión sobre acuerdo y representación para declaraciones de desembarques en el Sistema de Atención Virtual (SAV) del Sernapesca.


PROYECTO: PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE JUAN FERNÁNDEZ (FIP 2013-15)

Fecha:
 Hora asistencia:
 Hora finalizada:

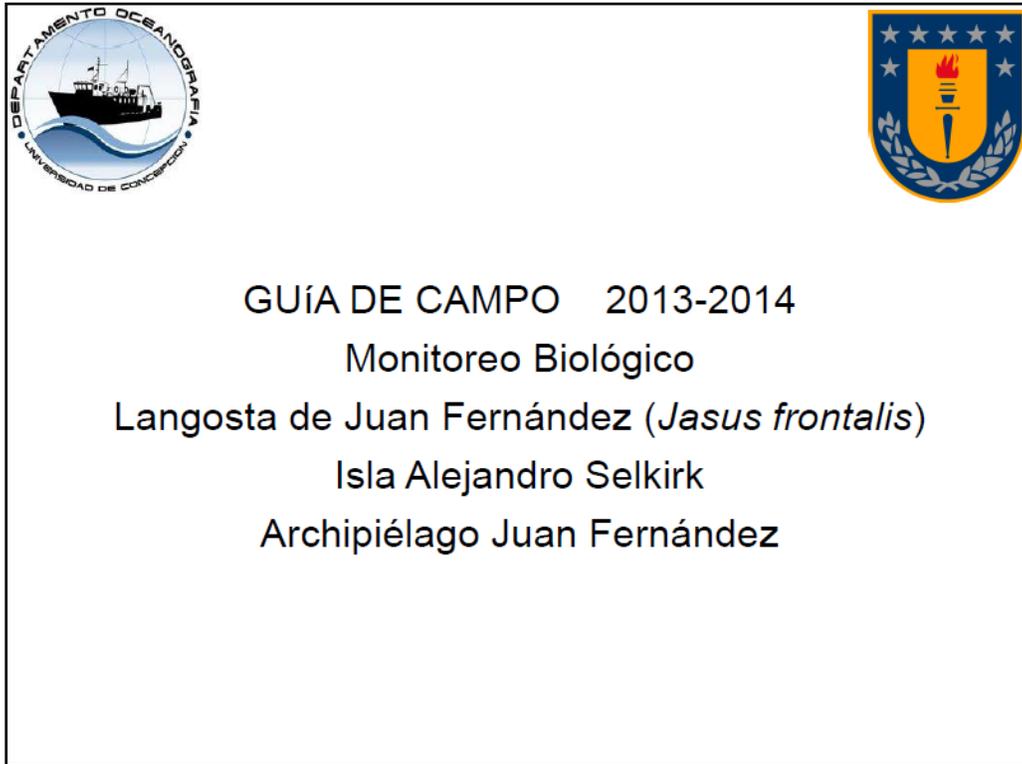
Lista de Asistencia
 Patrones Embarcaciones Pesquería langosta de Juan Fernández (casos frontera)

Nombre completa	Firma
1. Juan Manuel Acobencor	[Firma]
2. Rubén Bertullo M.	[Firma]
3. Daniel Morales H.	[Firma]
4. Manuel Sánchez C.	[Firma]
5. Fernando José González C.	[Firma]
6. Donald González M.	[Firma]
7. Leonardo Rodríguez R.	[Firma]
8. Aldo Rodríguez F.	[Firma]
9. Juan Antonio [?]	[Firma]
10. José Rodríguez B.	[Firma]
11. Fernando Rodríguez S.	[Firma]
12. [?]	[Firma]
13. Ambrosio Ayoza R.	[Firma]
14. Mario Larraín A.	[Firma]
15. [?]	[Firma]
16. [?]	[Firma]
17. [?]	[Firma]
18. Manuel Becabarrén Sotol	[Firma]
19. [?]	[Firma]
20. Antonio González C.	[Firma]
21. Patricio Pizarro C.	[Firma]
22. [?]	[Firma]
23. [?]	[Firma]
24. [?]	[Firma]
25. [?]	[Firma]
26. [?]	[Firma]

27 Hugo González C. *Hugo C.*
28 Jorge Cuadra H. *Jorge H.*
29 Leonides González CH.
30 Guillermo Jarama D. *Guillermo D.*
31 Alberto Vargasa Z.
32 Julio Recabarren E.
33 Patricio Camacho G.

Fianza
Rueda
Prof. Jod.
Julio B.C.

Anexo j Manual de procedimientos o guía de campo para Investigadores en la toma de datos biológico-pesquero, por ejemplo, para la pesquería Langosta de Juan Fernández en AS y Cangrejo Dorado en RC-SC.



Lista Chequeo cada embarque

- Coordinar con anterioridad las salidas con los botes, para que el patrón lo registre en el zarpe, ante el alcalde mar.
- GPS, con pilas cargadas.
- Guantes, Pie de metro digital (con la caja), al finalizar la jornada limpiarlo muy bien!!.
- Barrica ½ tambor azul, para depositar las langostas y posteriormente medirlas.
- Ictiómetro para medir ejemplares de carnada en plena salida de pesca y si son vidriolas grandes utilizar la huincha costurera para la medida y la romana para el peso solo en caso de ser sobre los 11 kilos (registro máximo que se puede obtener de la balanza japonesa).
- Balanza japonesa para medir langostas en plena faena de pesca.

Formulario Datos del monitoreo Biológico de Langosta

PROYECTO MONITOREO BIOLÓGICO
"Langosta"
Isla Alejandro Selkirk
Archipiélago Juan Fernández
TEMPORADA 2013-2014

FORMULARIO #

Información general y Carnadas

INFORMACION GENERAL

1. Fecha
2. Hora Zarpe
3. Hora Recalada
4. Número de la Embarcación:
5. Nombre de la Embarcación:
6. Nombre Propietario/Capitán:
7. Edad:
8. Nombre Tripulante:
9. Edad:
10. Motor de la embarcación(Marca/HP/año):
11. Marca/HP/año instalación del chigre, plato o tambor??:
12. Cuantas trampas partió a comienzo de temporada:
13. Número de trampas en el agua (ese día):
14. Hace cuantos días visitó las trampas?
15. Cuantas trampas pierde por temporada en el agua?
16. Número y Peso total de langostas capturadas del viaje de pesca:

Datos solicitados en cada salida al patrón de la embarcación. Nota si ya ha salido con aquel bote, solo solicite la información necesaria del día.

Registrar este dato al finalizar la jornada de pesca... el número y peso total de todas las langostas comerciales capturadas, antes de que sean ingresadas al vivero

Información Aparejos Pesqueros

INFORMACION APAREJOS PESQUEROS

1. Material trampas (maqui-eucaliptus-malla)
2. Buche trampas (nylon-plástico-lienza)
3. Diámetro cabo utilizado en el calado de las trampas.
4. Material anguilleras (maqui-eucaliptus-malla)
5. Buche anguilleras (nylon-plástico-lienza)
6. Diámetro cabo utilizado en el calado de la anguillera
7. Características de aparejos que hay en el bote.

Datos solicitados en cada salida al patrón de la embarcación. Nota si ya ha salido con aquel bote solo solicite la información necesaria y si es que ha cambiado algún aparejo.

Marcar el tipo de material de las trampas de cangrejo, si tiene de todas, marcar todas, si son trampas que ocupan distintos materiales en su construcción favor comentar. Lo mismo para el buche.

Indicar material y grosor del cabo.

Marcar el tipo de material de las anguilleras, si tiene de todas, marcar todas, si son trampas que ocupan distintos materiales en su construcción favor comentar. Lo mismo para el buche.

Indicar material y grosor del cabo, utilizado en la anguillera.

Indicar de forma clara

Indicar de forma clara, lo que se pide para línea de mano y currican (chispero).

	Espinel Vertical	Espinel Horizontal	Línea Fondo (Fierro)
N° de Aparejos			
Cantidad de Anzuelos			
N° de los anzuelos			
Tipo de cabo			
Diámetro Cabo			
Long. Reinales			
Diámetro Reinales			
Especie Objeto			

8. Características de línea de mano que hay en el bote.

	Línea de Mano	Currican
Cantidad de Aparejos		
N° del Anzuelo		
Diámetro Nylon		
Especie Objeto		

Carnadas

En este sector de la libreta, se debe llenar con información cuando el bote sale con carnada y el Investigador debe identificar el N° y pesar toda la carnada.

CARNADAS

Embarque con *Carnadas* Código Embarque:

Especie	Total (Kg)	Total (Individuos)	Especie	Total (Kg)	Total (Individuos)
Breca			Tollo		
Anguila			Colorado		
Vidriola			Pampanito		
Jurelillo			Jerguilla		
Jurel			Jerguilón		
Bacalao			Graniento		
Corvina			Otra		

En esta otra mitad de la libreta, se debe llenar con información cuando el bote NO sale con carnada y el investigador debe identificar coordenadas, especie, cantidad (en n° y peso), aparejo utilizado, hora de calado y virado, tiempo de reposo (si fuera anguillera), N° de anzuelos si fuera espinel y n° de pescadores si pescan jurelillos. Además de identificar el destino y peso total de lo capturado con el aparejo.

Captura de Carnadas Código Embarque:

1- Latitud: 33° ____ S
 Longitud: 80° ____ W

2- Latitud: 33° ____ S
 Longitud: 80° ____ W

Especie y cantidad total (N° y Peso) Bre Ang Jurelillo Vid Otra especie: Aparejo: Hora de Calado: Hora de Virado: Tiempo de Pesca Anguillera: N° Anzuelos o Personas: Profundidad: Destino Especie Peso(Kg) Carnada Langosta: Carnada Cangrejo: Carnada Anguila : Carnada Peces : Consumo : Venta :	Especie y cantidad total (N° y Peso) Bre Ang Jurelillo Vid Otra especie: Aparejo: Hora de Calado: Hora de Virado: Tiempo de Pesca Anguillera: N° Anzuelos o Personas: Profundidad: Destino Especie Peso(Kg) Carnada Langosta: Carnada Cangrejo: Carnada Anguila : Carnada Peces : Consumo : Venta :
--	--

Talla-Peso, solo de carnadas en salida de Langostas

Fecha de Embarque: _____
 Embarcación: _____

M= Male (Macho)
 F= Female (Hembra)
 O= Ovígera (Con Huevos)

En este sector de la libreta, se debe llenar con la talla total y de longitud de horquilla, por especie. Si fuera anguila solo hay una talla (total).

	TALLA-PESO		Peso (gr)	Sexo	ESPECIE
	TALLA (mm)	PESO (gr)	Genital		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

En este sector de la libreta, se debe registrar el peso total de la especie.

Ojo tomar datos de carnada en el bote cuando exista tiempo, o más bien, en los tiempos muertos se debiera aprovechar de registrar datos de carnada!!!

Hoja de datos por trampa. Biológico Langosta

LANGOSTAS

Fecha: _____
Trampa número: _____

Marca nombre: _____

Hora comienzo de virado: _____

Latitud virado: 33° _____ S N° Lang. Subidas: _____
80° _____ W N° Lang. Legales: _____

Longitud virado: _____ N° Lang. Hechados al agua en la trampa: _____
N° hembras civeño: _____

Se caló en la misma marca? _____

Ventana de escape: Si/No _____

Salió Coral en la trampa: Blanco, Negro Opaco o Brilloso; No salió _____

Tamaño Coral (cm): 0-50; 50-100; 100 o más _____

Pulpo Si- No. Gramos total y Total individuos: _____

Centellas: Si/No. Cumas? _____

Otras especies: _____

Tipo de camada utilizada: _____

Observaciones: _____

Num	Sexo	Talla	Setas	Peso	N° Marca	Pleopoda	Num	Sexo	Talla	Setas	Peso	N° Marca	Pleopoda
1°	M	F	O	Si/No			25°	M	F	O	Si/No		
2°	M	F	O	Si/No			27°	M	F	O	Si/No		
3°	M	F	O	Si/No			28°	M	F	O	Si/No		
4°	M	F	O	Si/No			29°	M	F	O	Si/No		
5°	M	F	O	Si/No			30°	M	F	O	Si/No		
6°	M	F	O	Si/No			31°	M	F	O	Si/No		
7°	M	F	O	Si/No			32°	M	F	O	Si/No		
8°	M	F	O	Si/No			33°	M	F	O	Si/No		
9°	M	F	O	Si/No			34°	M	F	O	Si/No		
10°	M	F	O	Si/No			35°	M	F	O	Si/No		
11°	M	F	O	Si/No			36°	M	F	O	Si/No		
12°	M	F	O	Si/No			37°	M	F	O	Si/No		
13°	M	F	O	Si/No			38°	M	F	O	Si/No		
14°	M	F	O	Si/No			39°	M	F	O	Si/No		
15°	M	F	O	Si/No			40°	M	F	O	Si/No		
16°	M	F	O	Si/No			41°	M	F	O	Si/No		
17°	M	F	O	Si/No			42°	M	F	O	Si/No		
18°	M	F	O	Si/No			43°	M	F	O	Si/No		
19°	M	F	O	Si/No			44°	M	F	O	Si/No		
20°	M	F	O	Si/No			45°	M	F	O	Si/No		
21°	M	F	O	Si/No			46°	M	F	O	Si/No		
22°	M	F	O	Si/No			47°	M	F	O	Si/No		
23°	M	F	O	Si/No			48°	M	F	O	Si/No		
24°	M	F	O	Si/No			49°	M	F	O	Si/No		
25°	M	F	O	Si/No			50°	M	F	O	Si/No		

Fecha de salida y número de marca, se registra para en la transcripción de los datos

Nombre de la marca o del sector.

Registrar con el GPS las coordenadas al momento de virado y la hora de comienzo del virado.

Registrar "Si" o "No", si la trampa fue calada en el mismo lugar de donde se viró. Solicitar tambien las brazas de Profundidad.

Ver si la trampa tiene sistema o via de escape y registrar Datos que pueden salir en la trampa.

Registrar las camadas utilizadas en la trampa; ejemplo: 1 Breca ½ Anguila 1½ Colorados 2 Jurelillos

Registrar se si o no (corte pleopodo) y si se ha regenero

Registrar N° de marca y color, ejemplo... A 1040

Registrar peso por individuo con la balanza japonesa.

Identificar setas en hembras (ver imagen mas adelante).

Registrar el sexo del individuo y medir su talla de cefalotórax desde la base de las antenas(en 0.1 mm, ejemplo 116.4 mm) como lo fiscaliza Semapesca.

Explicación de la toma de datos a través de imágenes.

Medición talla de cefalotórax desde la base de las antenas(en 0.1 mm, ejemplo 116.4 mm) como lo fiscaliza Sernapesca.

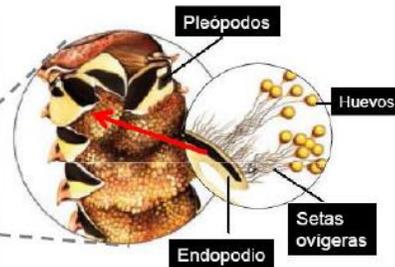


Base de las antenas hasta el final del cefalotórax, ojo se debe medir del cachito mas grande ahora si son los dos del mismo tamaño se mide en cualquiera

Identificación de SETAS en hembras no Ovíferas



1.- Identificación de sexo. La observación de la seta ovigera solo se requerirá para hembras no portadoras



2.- Bajo el pleópodo se encuentra el endopodito, el cual tendrá setas en el caso de hembras maduras.

Registrar en la libreta del investigador "SI o NO", la presencia de estas setas en las hembras, que sean muestreadas (medidas).

Registro del número de marca de la langosta y retirarla (cortándola) si es de tamaño comercial.



Por el color

Registrar número de la marca de la langosta y retirarla si es comercial. Durante la presente temporada existirán marcas de color verde (en su mayoría), azul y café, así es que en esta libreta se anotará 1360V

Formulario Datos del monitoreo Biológico Cangrejo Dorado

*PROYECTO MONITOREO BIOLÓGICO
(FIP 2013-15)
Cangrejo Dorado
(Chaceon chilensis)
Archipiélago Juan Fernández
TEMPORADA 2013-2014*

FORMULARIO #

Las primeras dos salidas al cangrejo, servirán para habituarse en las medidas de talla y peso de este recurso y de las carnadas a utilizar en la salida, por ello necesitamos que los investigadores de campo anoten todos los datos solicitados para el embarque determinado.

Información General.

Datos solicitados en cada salida al patrón de la embarcación. Nota si ya ha salido con aquel bote solo solicite la información necesaria, como el número de trampas en el Agua, fecha, hora, pescadores, entre otros.

INFORMACION GENERAL

1. Fecha
2. Hora Zarpe
3. Hora Recalada
4. Número de la Embarcación:
5. Nombre de la Embarcación:
6. Nombre Propietario/Capitán:
7. Edad:
8. Nombre Tripulante:
9. Edad:
10. Motor de la embarcación(Marca/HP/año):
11. Marca/HP/año instalación del chigre, plato o tambor??:

12. Número de trampas en el agua (ese día):
13. Hace cuantos días visitó las trampas?
14. Cuantas trampas pierde por temporada en el agua?
15. Registrar medida de la braz del patrón

Información Aparejos Pesqueros

INFORMACION APAREJOS PESQUEROS

1. Material trampas (maqui-eucaliptus-malla)
2. Buche trampas (nylon-plástico-lienza)
3. Diámetro cabo utilizado en el calado de las trampas.
4. Material anguilleras (maqui-eucaliptus-malla)
5. Buche anguilleras (nylon-plástico-lienza)
6. Diámetro cabo utilizado en el calado de la anguillera
7. Características de aparejos que hay en el bote.

Datos solicitados en cada salida al patrón de la embarcación. Nota si ya ha salido con aquel bote solo solicite la información necesaria y si es que ha cambiado algún aparejo.

Marcar el tipo de material de las trampas de cangrejo, si tiene de todas, marcar todas, si son trampas que ocupan distintos materiales en su construcción favor comentar. Lo mismo para el buche.

Indicar material y grosor del cabo.

Marcar el tipo de material de las anguilleras, si tiene de todas, marcar todas, si son trampas que ocupan distintos materiales en su construcción favor comentar. Lo mismo para el buche.

Indicar material y grosor del cabo, utilizado en la anguillera.

Indicar de forma clara

Indicar de forma clara, lo que se pide para línea de mano y currican (chispero).

	Espinel Vertical	Espinel Horizontal	Línea Fondo (Fierro)
N° de Aparejos			
Cantidad de Anzuelos			
N° de los anzuelos			
Tipo de cabo			
Diámetro Cabo			
Long. Reñales			
Diámetro Reñales			
Especie Objetivo			

8. Características de línea de mano que hay en el bote.

	Línea de Mano	Currican
Cantidad de Aparejos		
N° del Anzuelo		
Diámetro Nylon		
Especie Objetivo		

Carnadas

En este sector de la libreta, se debe llenar con información cuando el bote sale con carnada y el Investigador debe identificar el N° y pesar toda la carnada.

CARNADAS

Embarque con *Carnadas* Código Embarque:

Especie	Total (Kg)	Total (Individuos)	Especie	Total (Kg)	Total (Individuos)
Breca			Tollo		
Anguila			Colorado		
Vidriola			Pampanito		
Jurelillo			Jerguilla		
Jurel			Jerguilón		
Bacalao			Graniento		
Corvina			Otra		

En esta otra mitad de la libreta, se debe llenar con información cuando el bote NO sale con carnada y el investigador debe identificar coordenadas, especie, cantidad (en n° y peso), aparejo utilizado, hora de calado y virado, tiempo de reposo (si fuera anguillera), N° de anzuelos si fuera espinel y n° de pescadores si pescan jurelillos. Además de identificar el destino y peso total de lo capturado con el aparejo.

Captura de Carnadas Código Embarque:

1- Latitud: 33° ____ S
Longitud: 80° ____ W

2- Latitud: 33° ____ S
Longitud: 80° ____ W

Especie y cantidad total (N° y Peso)	Especie y cantidad total (N° y Peso)
Bre Ang	Bre Ang
Jurelillo Vid	Jurelillo Vid
Otra especie:	Otra especie:
Aparejo:	Aparejo:
Hora de Calado:	Hora de Calado:
Hora de Virado:	Hora de Virado:
Tiempo de Pesca Anguillera:	Tiempo de Pesca Anguillera:
N° Anzuelos o Personas:	N° Anzuelos o Personas:
Profundidad:	Profundidad:

Destino	Destino
Carnada Langosta:	Carnada Langosta:
Carnada Cangrejo:	Carnada Cangrejo:
Carnada Anguila :	Carnada Anguila :
Carnada Peces :	Carnada Peces :
Consumo :	Consumo :
Venta :	Venta :

Talla-Peso, solo de carnadas en salida de cangrejo

Fecha de Embarque:
Embarcación:

En este sector de la libreta, se debe llenar con la talla total y de longitud de horquilla, por especie. Si fuera anguila solo hay una talla (total).

	TALLA-PESO		Código	Código	Sexo	Especie
	TALLA (mm)	PESO (gr)				
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

En este sector de la libreta, se debe registrar el peso total de la especie, realizado con la balanza japonesa

Indicar la especie medida y pesada

Nota: en esta hoja de la libreta, solo se solicitan estos 3 puntos... Lo ideal es ir tomando estas muestras, cuando se vaya rumbo a los caladeros de las trampas cangrejas, donde habría tiempo para registrar las carnadas...

Hoja de datos por trampa Biológico Cangrejo Dorado

CANGREJO DORADO Fecha: _____

Linea número: _____ Trampa número: _____

Marea nombre: _____ Hora comienzo de virado: _____
 Latitud virado: 23° _____ S N° Cangr. Subidas: _____
 Longitud virado: 78° _____ W N° Cangr. a Puerto: _____
N° Cangr. Hechidos al agua en la trampa: _____
N° hembras e Inesec: _____

Se caló en la misma trampa? _____
 Ventana de Escape: Si/No _____
 Salto Coral en la trampa: Blanco/ Negro Opaco o Brilloso/ No salto _____
 Tamaño Corral (cm): 0-50 : 50-100 : 100 o más _____
 Pulpo: Si- No. Gramos total y Total individuos: _____
 Centollas: Si- No. Cuantas? _____
 Otras especies: _____
 Tipo de camada utilizada: _____
 Observaciones: _____

Num.	Sexo	Talla AC	Individuo a puerto	Num.	Sexo	Talla AC	Individuo a puerto
1º	M F O		Si No	24º	M F O		Si No
2º	M F O		Si No	27º	M F O		Si No
3º	M F O		Si No	28º	M F O		Si No
4º	M F O		Si No	29º	M F O		Si No
5º	M F O		Si No	30º	M F O		Si No
6º	M F O		Si No	31º	M F O		Si No
7º	M F O		Si No	32º	M F O		Si No
8º	M F O		Si No	33º	M F O		Si No
9º	M F O		Si No	34º	M F O		Si No
10º	M F O		Si No	35º	M F O		Si No
11º	M F O		Si No	36º	M F O		Si No
12º	M F O		Si No	37º	M F O		Si No
13º	M F O		Si No	38º	M F O		Si No
14º	M F O		Si No	39º	M F O		Si No
15º	M F O		Si No	40º	M F O		Si No
16º	M F O		Si No	41º	M F O		Si No
17º	M F O		Si No	42º	M F O		Si No
18º	M F O		Si No	43º	M F O		Si No
19º	M F O		Si No	44º	M F O		Si No
20º	M F O		Si No	45º	M F O		Si No
21º	M F O		Si No	46º	M F O		Si No
22º	M F O		Si No	47º	M F O		Si No
23º	M F O		Si No	48º	M F O		Si No
24º	M F O		Si No	49º	M F O		Si No
25º	M F O		Si No	50º	M F O		Si No

Identificar en que línea y trampa se trata

Registrar con el GPS las coordenadas al momento de virado

Consultar al patrón de la embarcación por la profundidad de calado de la trampa (en Brazas no olvidar) (a comienzo de temporada medir brazada de pesca).

Indicar si la trampa tiene o no ventana de escape

Si sale coral, identificar características solicitadas. Si sale pulpo (indicar N° y pesarlo), si salen centollas (solo contarlas)

No olvidar identificar y contabilizar la camada utilizada en la trampa al momento de calar y cuantas brazas hay de prof.

Indicar Si o No, si el ejemplar que se midió el ancho del Cefalotórax, está siendo llevado a puerto (No olvidar).

Registrar el sexo del individuo y medir su máx ancho de Cefalotórax (en 0.1 mm, ejemplo 136.2 mm)

Avisarle al pescador que si salen hembras, pasársela al investigador para registrar los datos, debido a la poca cantidad de estos individuos que salen en la trampa.

Talla ancho Cefalotórax

Datos de Ancho de cefalotórax para el cangrejo



Tomar la medida del lugar mas ancho del cefalotórax

Anexo k Acta de reunión plenaria con los usuarios de la pesquería.

Temas tratados:

1. Coordinación y planificación con los equipos de trabajo. SSP, UdeC, Proyecto GEF, Agencia Certificadora, Sernapesca. Presentación del programa de trabajo del viaje.

Pablo Manríquez: presentación del tema a tratar en la reunión, coordinación de horarios para las reuniones posteriores, comenta sobre el hecho de ser bien estrictos en los tiempos de cada presentación, ya que serán 5 temas, o sea unos 20 minutos por persona que presente, incluidas las preguntas.

Rodrigo Flores: comenta que quizás es bueno anotar y tomar nota de las preguntas para que no se olviden.

Alejandro Karstegl: comenta que quizás es bueno que alguien tome la iniciativa de dirigir la reunión.

Julio Chamorro: pregunta cómo está estructurada la presentación, nombra algunos temas que se han tratado y los que en este momento se están poniendo sobre la mesa, como la certificación de la pesquería de la langosta de Juan Fernández.

María Angela Barbieri: comenta que se mostraran los resultados del taller realizado en Valparaíso.

Pablo Manríquez: comenta los horarios de las reuniones que habrán más adelante, la hora y el día. El orden de los presentadores en la reunión plenaria con los pescadores, comenzaría con Billy Ernst sobre el monitoreo de la pesquería, luego María Ángela Barbieri sobre el taller de Valparaíso, tercero Alberto Fuentes sobre los sitios de alto valor para la conservación, cuarto sería el tema de la certificación de la pesquería por Pablo e Ian y por último cerraría con Alejandro Karstgel con el plan de manejo, para luego realizar una mesa redonda de discusión.

Julio Chamorro: comenta que con respecto a los proyectos GEF, no hay muy buena recepción por parte del alcalde por las experiencias anteriores, para que no se sorprendan cuando se reúnan con él.

Alberto Fuentes: comenta sobre lo que hablarán en la reunión, cosas en general.

María Angela Barbieri: comenta que el proyecto GEF está destinado a enseñar políticas públicas para avanzar en un enfoque ecosistémico, a través de los talleres y que en el fondo el objetivo de ellos es no interferir en sus reuniones.

Julio Chamorro: recalca la importancia de comentarles a los pescadores que su pesquería es un caso especial y un ejemplo y por eso se está llevando a cabo todo esto.

María Angela Barbieri: comenta que uno de los puntos débiles del GEF es la parte de la comunicación y es en lo que se está trabajando ahora, junto con la invitación del viaje del periodista.

Alejandro Karstegl: comenta que se hablaran los avances que han hecho sobre el comité de pesca y luego explica las bases del comité, quienes lo conforman y cuantos representantes por isla, el sistema de votación y quienes podrán votar y donde, en base a la isla que más lo represente como pescador.

Pablo Manríquez: comenta el hecho de explicar en una diapositiva la importancia del plan de manejo para los pescadores.

Alejandro Karstegl: comenta la importancia de los representantes, ya que será un cargo serio.

Claudio Canave: comenta que septiembre es un mes ideal para elegir a los representantes. Porque están todos los pescadores presentes.

Alejandro Karstegl: comenta sobre la forma de votar, requerimientos de los votantes y alguna manera de hacerlo más fácil para la gente que este en Selkirk cuando empiece la temporada, quienes serán los representantes y quizás empezar ahora a proponer gente, para agilizar todo el proceso.

Claudio Canave: pregunta ¿cómo va el asunto del jurel de Juan Fernández y el pulpo de Juan Fernández?

Alejandro Karstegl: comenta que aún no están validadas

Claudio Canave: pregunta cómo va la actualización de los recursos que se pueden pescar por bote?

Alejandro Karstegl: comenta que mientras no sea fauna acompañante de la langosta se puede extraer. Luego se invita a participar en el plan de manejo y tener el comité lo antes posible.

Pablo Manríquez: comenta sobre la reunión que harán, de índole formal, en referencia a que estará el municipio presente.

Julio Chamorro: comenta que Felipe está más al tanto de lo que se trata todo el tema del plan de manejo, ya que cuando estaba de concejal asistía a reuniones. Culmina la discusión, ya todo organizado para la reunión plenaria con los pescadores.

k. Acta de reunión plenaria con los usuarios de la pesquería.

Acta Reunión comunidad de Pescadores

Pablo Manríquez: Da inicio a la sesión, habla del resumen del taller de monitoreo de las pesquerías de Juan Fernández del 2012 y las reuniones que han tenido, sobre el GEF, Certificación de la pesquería de la langosta con estándar MSC, además da resumen de lo que se hablará en la presente reunión con las presentaciones que harán Billy Ernst, Maria Angela Barbieri, Alvaro Fuentes, Pablo Manriquez, Scott y Alejandro Karstegl.

Billy Ernst: empieza su presentación acerca del proyecto de monitoreo agradeciendo a toda la gente isleña que participo en él, comenta el hecho de que es una pesquería importante para el sistema de Juan Fernández, además de ser una pesquería sustentable, hace hincapié al sistema de las marcas. Explica la data histórica de los desembarques, y apunta que hasta el año 2000 se ve una baja en las capturas, luego más adelante se ve un aumento en los

desembarques hasta la actualidad que se mantienen más o menos parecidos. El esfuerzo de pesca fue parejo en Robinson y Selkirk en las últimas 3 décadas y la CPUE muestra una baja desde los años 70 hasta el 96, luego se han ido recuperando hasta hoy en día. Recalca la importancia de tomar más información, además de las capturas para entender mejor los niveles de extracción y sus cambios. El 2006 comienza con el programa de bitácoras de pesca, el 2011 SUBPESCA apoya todo el monitoreo financiando las dos últimas temporadas. Explica los gráficos de zonas de Selkirk y Robinson, que muestran como en algunos años hubo una buena temporada en la isla entera y no solo en algunos sectores, existen zonas más productivas, esto en ambas islas. Las últimas 7 temporadas encontramos un peak máximo de capturas por trampa en el mes de enero, aunque menos marcado que otros años, que se producía en el mes de diciembre. Es importante rescatar el aumento en la captura a medida que va transcurriendo la temporada, esto puede ser explicado por la muda de los machos. En Selkirk existe un patrón parecido, pero no tan marcado como en Robinson. Comenta si el número de langostas comerciales puede explicar la información con respecto a las bajas en las capturas, la influencia de las medusas en las capturas también es un factor importante. Con respecto a la ojiva de madurez, esta se mantiene en 71 mm, casi 45 mm de diferencia entre la talla legal de captura, o sea alcanza puede legar a tener 5 eventos reproductivos antes de ser capturada, lo cual es bueno. En el caso de la breca, la ojiva esta en 28.6cm de primera madurez, lo cual está muy cerca de la talla de captura más frecuente, que podría estar muy vulnerable en caso de que aumente el esfuerzo de captura.

Julio Chamorro: entre comerciales y no comerciales están muy relacionadas, pregunta sobre la extrapolación que explicó Billy. y también comento el hecho de los factores ambientales como la llegada de las medusas, que también influyen en estos cambios de las capturas.

Billy Ernst: eso genera un poco de duda en los resultados al momento de suponer lo que pasara al siguiente año en la pesca, como pasa con la langosta

en Australia, pero ahora se trabajara con datos satelitales de temperatura para poder inferir más respuestas.

Teodoro Rivadeneira: comenta que cuando anda la medusa se cabrea la langosta ya que esta se alimenta de estos bichos.

Billy Ernst: puede ser posible.

Christian López: pregunta ¿cuándo se emitirá alguna recomendación en relación a la breca, con respecto a su talla de madurez sexual y con su extracción?

Billy Ernst: Comenta que eso no les compete al proyecto, pero depende de la abundancia que exista en la isla, con análisis hidroacústico se podría lograr algo.

Christian López: ¿Se puede decir que falta información para inferir algo sobre la breca?

Billy Ernst: De todas maneras falta información, pero si se aumenta el esfuerzo de pesca si puede suceder algo, sobre todo quizás con alguna planta procesadora.

Wilson González: comenta que en el fondo los buques factoría son los que más daño le hacen a la fauna íctica de la isla con las redes.

Billy Ernst: de hecho el espinel es un aparejo que regular el esfuerzo por sí solo, aunque si el esfuerzo aumenta afectaría la abundancia, cual es la distribución de la breca hacia afuera?

Público: hasta 120 brazadas se pueden capturar la Breca.

Billy Ernst: sería importante un estudio de la distribución de la breca para poder responder estas consultas.

Fin de la presentación de Billy y presenta a la doctora María Angela para que comience su presentación.

María Angela Barbieri: empieza su presentación explicando de que se trata el proyecto GEF Humboldt, buscando el manejo ecosistémico en las pesquerías. Es un trabajo en conjunto con Perú, se han hecho talleres de evaluación de riesgo ecológico para ver los efectos de la pesca en el ecosistema, y se trabaja

con datos duros colectados con grupos de trabajos de las áreas estudiadas, se ha trabajado con la anchoveta en Perú, algas pardas en el norte de Chile y ahora con la pesquería de la langosta. Se describe en general la pesquería de la langosta y todos sus eslabones desde carnada hasta los aparejos, especies protegidas, la comunidad, etc. Luego se revisa el resultado de los análisis, ya sea en los impactos físicos, biológicos y sociales que tiene la pesquería; se calificarán en escala de 1 a 5, siendo el 1 el de peor impacto, con respecto a la especie objetivo no hay problemas, la recolección de la carnada es un tema importante, con un punto 5 se encuentra el uso de otros aparejos. Existen 2 factores productividad y susceptibilidad para calificar, se asignarán puntajes de 1 a 3 siendo el 3 la que está en más riesgo, en donde están la breca, jerguilla, anguila y el coral negro, que en este último, es por el escaso conocimiento que hay de sobre este organismo. Para el resto, se puede mejorar quizás los aparejos de pesca y en el caso de breca, con el nuevo conocimiento entregado, se puede bajar la nota de riesgo.

Aldo Recabarren Green: consulta sobre qué pasa con el tema del lobo marino?

María Angela Barbieri: comenta que no hay mucha interacción con la pesquería y esta especie, pero hay que ponerlos en la mesa en las reuniones de los pescadores.

Felipe Paredes: comenta sobre la breca y lo que pasa fuera de las 5 millas con respecto a los buques que la extraen y también comenta sobre las trampas de cangrejo que están un poco más afuera, y comenta que de acuerdo a los comentarios de los mismos pescadores si o si en el pasado los buques capturaban breca y por ello hay que hacerse notar que Juan Fernández quiere proteger sus aguas con un Área Marina Costera de Uso Múltiple.

Claudio Canave: comenta un poco la jurisdicción marítima en tema a las millas y como se monitorean cuando entran dentro de las 5 millas exclusivas de los artesanales.

Público: siguen discutiendo este mismo tema sobre los barcos factoría y el daño que producen.

María Angela Barbieri: comenta que la idea es ir poniendo estos temas sobre la mesa para empezar a debatirlos.

Alejandro Karstegl: comenta la nueva ley de pesca con respecto a los buques de pesca, lo que pueden extraer, donde y con qué aparejos pueden extraer, recalca que también es su deber comunicar o denunciar lo que vean los pescadores y que sea ilegal.

Felipe Paredes: De acuerdo a las experiencias de los pescadores de cangrejo dorado, ellos comentan que sus trampas son cortadas por estos buques que pasan por sobre sus aparejos que están calados a 6 o 7 millas de la costa, siendo cortados, perdiendo el material de pesca, este es uno entre otros factores que seguimos siendo vulnerables y él porque los pescadores quieren y solicitan las 12 millas alrededor de todo el archipiélago

Se da inicio a la presentación de Alberto Fuentes.

Alberto Fuentes: presentación sobre licitación de las áreas marinas costeras, comenta los ejes con los que trabaja el ministerio, de que forma trabajan para la protección de la biodiversidad a través de áreas marinas protegidas, trabajan en 3 sectores grandes, con un capital millonario para así abarcar todos los factores ya sea biológicos, físicos y sociales. Nombra a los participantes del programa de cada área, mostrando una carta Gantt con los tiempos para este proyecto.

Claudio Canave: porque no está considerado CONAF, SERNAPESCA, etc??

Alberto Fuentes: si están considerados al igual que SERNAPESCA.

Julio Chamorro: comenta que están pidiendo un área de protección desde hace un tiempo, y que ha sido petición de los mismos pescadores que se han dado cuenta del daño que pueden causar los industriales.

Claudio Canave: hay fecha para las áreas marinas protegidas??

Alberto Fuentes: no hay fecha aún.

Wilson González: porque dicen que la anguila está en riesgo? Ya que en los últimos meses no se usa mucha anguila.

María Angela Barbieri: se da en el caso de que no haya mucha información biológica, por eso se le pone esa puntuación tan alta.

Inicio de la presentación de Pablo Manríquez

Pablo Manríquez: empieza comentando como nació el proyecto financiado por el FAP para la certificación de la pesquería de la langosta con estándar MSC, luego de un breve resumen del proyecto, muestra imagen de pesquería a pequeña escala y nació la pregunta de porque no certificar estas pesquerías?, explica lo que es una ecoetiqueta, programa de certificación, porque no otro estándar?, bueno MSC es reconocido a nivel mundial, será su y si se certifica esta pesquería, sería la primera en Chile. Además explica cómo funciona el programa de certificación, la langosta toma un mayor valor y se hace conocida a nivel mundial, muestra el ejemplo de la langosta de México y los comentarios de los pescadores, además del ejemplo de la langosta de Australia y también los comentarios de sus pescadores. Expone un poco de la historia de este proyecto y de cómo fue naciendo la idea y el trabajo que se ha llevado hasta hoy en día. Ian Scott será el encargado de evaluar la pesquería de la langosta, para ver si pasa la certificación o no. Luego le da el paso a Ian.

Alejandro Karstegl: Antes de que comience Ian, comenta como gracias a los pescadores fue posible el dar este paso para llegar a la futura certificación de la pesquería de la langosta.

Felipe Paredes: se excusa que debe retirarse de la reunión debido a un compromiso que tiene con la Armada de Chile al asistir a una reunión en el buque Aquiles que acaba de recalar en la bahía.

Wilson González: comenta los tiempos de la conservera y como pescaban con canastillo, tallas de todos los tipos, y agotaron la langosta más costera, además comenta sobre la antigua medida que se medía hasta la cola, y rescata el hecho de la nueva medida (11.5cm) y ahora menciona que la certificación de la pesquería de la langosta es un reconocimiento para la historia de la comunidad de pescadores de Juan Fernández.

Pablo Manríquez: comenta todos los aportes que han nacido de la misma comunidad de pescadores y que esto ha llevado a la sustentabilidad de la actividad. Como por ejemplo, como los mismos pescadores en el año 34

solicitaron que exista una protección a las hembras con huevos, la implementación de una talla mínima legal, en el año 92 la prohibición del buceo para extraer langostas dejando solo a la trampa como único medio de extracción, el mismo hecho de aceptar a SERNAPESCA en la comunidad cosa que Chile continental no quiere ser fiscalizado o como la inédita solicitud de los pescadores de Selkirk tras solicitar una veda, cuando en otras partes quieren pescar y solo pescar. Por ello la certificación es un reconocimiento para la comunidad de pescadores de Juan Fernández.

Ian Scott: comienza su presentación comentando el número de pesquerías certificadas, las que están en proceso de certificación, donde ha trabajado, su experiencia, él está trabajando con la información que en este momento está disponible sobre la pesquería de la langosta, es un proceso muy transparente en donde todo pueden ingresar a un sitio y ver cómo va el proceso y opinar, sobre la langosta de Juan Fernández se divide en 3 sistemas R-SC, AS y desventuradas. No hay muchos datos cuantitativos así que hay que enfocarse en esto como algo importante. Comenta la importancia de la información cualitativa, el impacto de las pesquerías anexas a la langosta como la anguila. Explica su preocupación por los puntos bajos para poder certificar, los cuales hay que subir en el tiempo, o sea en único problema que visualiza es la carnada. Tiempo mínimo de certificación es de 36 semanas.

Público: se certifica solo Robinson?

Ian Scott: se certifican los 3 sistemas, esta certificación durará 5 años, y todos los años él viaja para verificar que la pesquería no ha cambiado, en caso contrario se suspende la certificación.

Daniel Chamorro: pregunta si son 9 meses a partir de ahora? Cuánto dura el taller que harán?

Ian Scott: si bueno 9 meses a partir del contacto con el sistema, o sea desde ahora, y el taller durara al menos unas 3 horas.

Alejandro Karstegl: empieza hablando y explicando en que consiste el plan de manejo, como la nueva ley trata estos puntos. Plantearse objetivos y los plazos

para cumplirlos; además de cómo se realizarán cada uno de ellos. También como prepararse ante una situación externa y como el plan de manejo puede establecer un plan de contingencia. Definir quien compone el plan de manejo y luego votar por representantes que serán parte del comité de manejo. Langosta, cangrejo y especies asociadas a estas pesquerías serán parte del plan de manejo.

Público: el plan de manejo es para todos los pescadores?? Y si incluye todas las islas, en el sentido de que los pescadores podrán pescar en cualquiera de las islas?

Alejandro Karstegl: si, o sea mientras tengas marcas y estés en inscrito como pescador se puede. Luego sigue comentando y explicando cómo funciona el plan de manejo.

Publico: tiene que ser un pescador el representante? Y él nos representara en el continente?

Alejandro Karstegl: ustedes lo eligen, puede ser pescador o profesional joven de la isla, y los representara en el comité, donde sea que este se encuentre o sean las reuniones.

Wilson González: comenta la necesidad de explicar bien de que se trata el plan de manejo y saber bien quienes serán los representantes.

Público: aclarar de mejor manera quien conformará el plan de manejo y quien nos representará, ya que no quedo muy claro para nosotros como funciona el plan.

Alejandro Karstegl: comenta nuevamente como se estructura el plan de manejo de forma general explicando las 3 etapas que lo componen, primero plantear la idea central del plan de manejo, luego la segunda etapa es la implementación de un comité de manejo.

Julio Chamorro: comenta la oportunidad de hacer el comité de manejo y de la manera en que ellos llenen los cupos que les dan y así tener una mayor participación en las reuniones siendo una mayoría a la hora de votar en temas de manejo de nuestras pesquerías.

Alejandro Karstegl: comenta el número de integrantes por isla, les explica que tienen plazo para votar y así pensar bien en quien depositarán su voto, para que los represente, esto será todo transparente y formal.

Christian López: Está en el plan de manejo el mundo científico? Para ver si se pueden hacer comentarios sobre la pesquería.

Alejandro Karstegl: no puede estar un científico en el plan de manejo, aunque si se ha estado trabajando con científicos en el continente y si se ha logrado asesoría por parte de ellos (asesoría científica), pero en el plan de manejo no puede ir un científico.

Waldo Chamorro: Cada cuanto se renueva los representantes en el cargo?

Alejandro Karstegl: duran 4 años, y su función es resolver los problemas planteados, o sea llevar un plan de acción.

Christian López: comenta que sería importante en hecho de capacitar de los representantes del plan de manejo para que así puedan trabajar de mejor manera en los desafíos que se pongan por delante y también así nivelarlos.

Alejandro Karstegl: muy buena idea.

Alberto Vergara Recabarren: de donde sale el capital para todo este proyecto?

Alejandro Karstegl: comenta que son platas del gobierno y que se entregan a través de postulación a proyectos.

Claudio Canave: que pasa con los representante de selkirk que están alla en la temporada de pesca?

Alejandro Karstegl: comenta la importancia de hacer un calendario de trabajo, para que no sucedan estas cosas y además de elegir a un representante que esté presente en el comité.

Wilson González: comenta que es importante que los representantes estén siempre informándoles de lo que va aconteciendo en el comité.

Julio Chamorro: comenta la importancia de que el gobierno este invirtiendo plata en Juan Fernández, y en ese sentido hay que sentirse afortunados y en parte especiales en lo que respecta a su sistema de pesquería ya que para ellos es importante.

Jonatan Retamal Contreras: la estructura y los ítem a considerar están en el plan de manejo?

Alejandro Karstegl: comenta que el comité de manejo es el que construye el cómo manejar una pesquería.

Claudio Canave: comenta que es importante que cada uno de los patrones de los botes tenga los recursos con los cuales trabaja autorizados, para votar de manera más limpia.

Anexo I. Acta de reunión Plan de Manejo.

Temas a tratar:

Desarrollo de las bases para conformación del Comité de Manejo, en el marco del desarrollo del Plan de Manejo Crustáceos de Juan Fernández (Grupo de trabajo selecto de pescadores). SUBPESCA-SERNAPESCA-UdeC.

Alejandro Karstegl: Coordinación de la primera etapa del plan de manejo, acuerdos previos antes de conformar el Comité de Manejo, nombrados por resolución del subsecretario de pesca y los representantes del comité quedarán en el cargo por 4 años. Elegir a representantes, definir los criterios para la elección. Una de las mejores recomendaciones sostenidas en una reunión realizada en la Subsecretaría de Pesca (Mayo2013) es representar a la comunidad pesquera haciéndolo por isla en base a la cantidad de pescadores y botes, en el subsistema de Robinson Crusoe-Sta. Clara habrán 4 representantes, para Alejandro Selkirk habrán 2 representantes y para las Islas Desventuradas habría un representante.

Hay que definir el Padrón electoral

Y la Propuesta de los candidatos es que vayan por pareja (titular y suplente)

Julio Chamorro: ¿Por qué habrá una instancia de apelación, si en el fondo la gente ya votó por una cierta persona?

Alejandro Karstegl: comenta que eso quedó como reglamento genérico para todas las pesquerías en el sistema de votación.

Billy Ernst: ¿Quién sanciona si está bien o está mal la persona elegida?

Alejandro Karstegl: comenta que es la Subsecretaria de Pesca.

Jaqueline Vergara: comenta que hay que apegarse más al hecho de que la persona elegida cumpla los requisitos para el puesto, más que por su simpatía con la demás gente.

Alejandro Karstegl: comenta que es parte de la votación la instancia de apelación.

Billy Ernst: pregunta si esto está normado por qué uno hace la apelación.

Alejandro Karstegl: Lee el Reglamento respecto de objeciones luego de la votación. El Reglamento de designación de los integrantes y funcionamiento de los Comités de Manejo en general.

Área de acción del plan de manejo, que en este caso sería el sistema formado por los 3 grupos insulares, Robinson Crusoe-Sta.Clara, Alejandro Selkirk y Desventuradas.

Alejandro Karstegl: Propone que tanto los intermediarios de la langosta, como los que la procesan en la isla, ya sea cangrejo o langosta, tengan una representación, para ello, tienen que ser residente de la isla, haber hecho inicio de actividades y que haya procesado el producto a lo menos en los últimos 3 años.

Pablo Manríquez: ¿si uno es pescador de Robinson Crusoe-Santa Clara y también tiene plantas de procesos?

Alejandro Karstegl: comenta que primero en el caso de que hayan pescadores que van a Desventuradas y Robinson Crusoe en distintas temporadas, tienen que optar por cual subsistema lo representa más para votar por su representación, lo mismo en el caso de pescadores que tengan plantas de procesos, para ello tiene que ver en cuál de los dos rubros quiere un representante, pero es solo **1 voto**.

Jaqueline Vergara: su pregunta es en relación a la cantidad de pescadores que hay en Selkirk, ya que como son menos votantes, existiría un problema respecto a los votos.

Alejandro Karstegl: explica el hecho de que serán menos representantes los de aquellas listas y solo los pescadores que pescan en aquellas islas y además algunos que pescaron la mayor parte de su vida en ella y se sientan identificados con ella, también podrán votar por esas listas.

Billy Ernst: comenta que quedarán un poco desbalanceado los sistemas al momento de tomar decisiones más transversales, esto debido al número de representantes en cada sistema insular.

Guillermo González De Rodt: comenta que habrá decisiones que serán transversales para todas las islas, pero otras no.

Alejandro Karstegl: comenta que dentro del reglamento, para tomar decisiones se tendrá que llegar a un consenso, en caso de que no se llegue a esto, se debe justificar, por qué la persona no está de acuerdo y lo analizará la Subsecretaría de pesca. Todas estas actas serán públicas.

Se habla de que el comité debe estar compuesto lo antes posible para que la certificación salga ojalá en octubre del próximo año y ojala antes de fin de año el comité este armado. Cada representante dentro del comité tiene que ser una persona seria y que además su dupla esté disponible en caso de que él no pueda, como les pasa con los pescadores de las islas Desventuradas.

Ronaldo Contreras Schiller: pregunta en donde se realizaran las reuniones??.

Alejandro Karstegl: comenta que se pueden juntar en donde ellos se pongan de acuerdo, puede ser en la isla como también en el continente. Además el subsecretario designa que el representante de la subsecretaría de pesca estará en las reuniones.

Daniel Chamorro Burgos: pregunta, cada cuanto tiempo se realizarán las reuniones aproximadamente.

Alejandro Karstegl: comenta que eso es variable, dependerá de la disposición de todos.

Se habla un poco de que se puede hacer a través de medios digitales, en caso de que no todos puedan estar presentes, ya sea por teléfono, skype o lo que este a mano.

Alejandro Karstegl: comenta que los criterios a usar para la elección de los participantes, se hablará durante los próximos minutos, además de que el tipo de personas creen ellos que les gustaría como representantes, ya sea cualidades humanas como profesionales, eso lo tienen que ver los pescadores de Juan Fernández.

Marcelo Rossi: comenta el hecho de que existan estatutos que mantengan la seriedad del puesto, en lo que se refiere a cuando la persona falte a reuniones o cosas por el estilo.

Alejandro Karstegl: procede a leer las causales de cesamiento del cargo de los representantes.

Marcelo Rossi: ¿Pueden asistir los dos (titular y suplente) a las reuniones, ya sea el representante y su pareja en el caso que se encuentren ambos en el lugar de la reunión?

Alejandro Karstegl: comenta que solo en el caso de que el comité lo autorice pueden asistir los representantes y los suplentes.

Wilson González Celedón: comenta que es complicado que no puedan ir los dos, porque el suplente quedará con duda, con lo que se ha hablado en las reuniones anteriores.

Alejandro Karstegl: comenta que es una regla a nivel nacional de los comités, entonces sería complicado por el número de personas que se juntarían en ciertos lugares del país, por eso la determinación.

Julio Chamorro: comenta el hecho de no restringir tanto el quien puede postular, por un tema de experiencia, y el hecho de fijar 2 reuniones en el año en épocas de no temporada de pesca, o sea antes que comience una temporada y después que finalice la temporada.

Alejandro Karstegl: sigue comentando la forma de elegir a sus representantes y lo importante que serán, luego se sigue con las fechas para la elección de los representantes y los requisitos para poder votar y también para poder ser representante de las plantas procesadoras.

Marcelo Rossi: comenta que quizás rebajar las condiciones para representantes de plantas, en relación a la antigüedad que lleve trabajando en el rubro.

Alejandro Karstegl: eso se puede ir modificando para tomar en cuenta ese tipo de cosas.

Ronaldo Contreras Schiller: comenta que la persona que va a votar, igual debe tener un poco de experiencia en el sistema de pesquería.

Guillermo González Celedón: Qué problema hay con respecto a los comerciantes y sus botes? Por qué un comerciante tiene diferencia.

Alejandro Karstegl: comenta que en algunas pesquerías las plantas son las que manejan un poco las capturas, ya sea en tamaño o en cantidad, por eso la importancia del representante de una planta de proceso.

Wilson González Celedón: comenta el hecho de los pescadores que tiene inicio de actividades y al final los comerciantes de langosta venden los productos muy baratos y los perjudica a ellos.

Alejandro Karstegl: recalca la importancia de los comerciantes en ese mismo punto, ya que ellos son los que definen que mercado les conviene más a ellos y por ende a los pescadores.

Julio Chamorro: comenta que la importancia de los comerciantes radica en el paso que sigue después de la venta de los pescadores a ellos, o sea en cómo se envía las langostas al continente o a su destino, y que en el fondo se cuide de mejor manera el producto.

Jaqueline Vergara: comenta que es importante fijarse en gente que este verdaderamente comprometida con lo que hace para elegir a un representante.

Julio Chamorro: ¿quién hará la lista de los candidatos?, o sea ¿ como se hará todo?.

Alejandro Karstegl: comenta que la gente de la isla es la encargada de todo eso, las instituciones solo le llegan los candidatos y los resultados de las elecciones.

Claudio Canave: crear una urna donde se pongan el representante y su suplente y después se revisa esa urna para ver si cumple con los requisitos esa persona.

Alejandro Karstegl: comenta que ellos avisarán cuando salgan la resolución con toda la información de fechas, etc.

Billy Ernst: ¿ en la resolución saldrá cual será el padrón electoral?

Alejandro Karstegl: comenta que estará indicado, pero quizás en el informe.

Julio Chamorro: que en la página este la información para que así cualquier persona que entre sepa cuáles son las condiciones para postular.

Alejandro Karstegl: comenta que mientras se pueda se hará, y también le responde a Pablo Retamal en respecto a los requisitos de las personas electas. Con respecto a los plazos quizás a fines de septiembre o mediados de octubre para tener la resolución y también los plazos para votar.

Billy Ernst: comenta que quizás se puede determinar el padrón electoral y luego se expone, para que la gente vea quien fue seleccionada y porque.

Alejandro Karstegl: comenta que quizás hacerlo en el informe técnico y luego enviárselo los miembros de los sindicatos para que lo revisen. Hacer el padrón antes de la temporada, un mes antes ojala como decía Julio para que sepan por quien votar.

Julio Chamorro: ¿Qué cosas se verán a grandes rasgos en el plan de manejo??

Alejandro Karstegl: comenta sobre el objetivo de la pesquería, definir acciones para alcanzar los objetivos y sus requerimientos.

Julio Chamorro: ¿Qué pasa con las cosas que impliquen gastos??

Alejandro Karstegl: comenta lo importante que es el pedir fondos como comité de manejo, que hacerlo como independiente, aunque lo primero son los objetivos para luego seguir trabajando en base a ellos.

Wilson González Celedón: comenta el tener en el comité a alguien de Sernapesca que conozca bien el sistema, para que opine de buena manera y con bases.

Alejandro Karstegl: comenta un repaso de todo lo que se ha hablado hasta ahora.

Billy Ernst: bajo qué criterio pueden excluir a una persona dentro de Subpesca?

Wilson González Celedón: ¿ Que pasa si cambian a la persona representante de Subpesca y colocan a alguien que no conoce el sistema?

Alejandro Karstegl: comenta que le pueden pedir a Subpesca que lo cambien, si en caso de que crean ustedes que no está bien ahí.

Jaqueline Vergara: ¿ es importante que el representante sea pescador?

Alejandro Karstegl: comenta que no es necesario. Mientras pueda hacer la pega bien, se puede.

Julio Chamorro: comenta que como son 16 personas en total, se puede tener un grupo muy diverso, lo cual es bueno.

Alejandro Karstegl: comenta el hecho de crear un grupo multidisciplinario, haciendo hincapié en que ellos lo tienen que armar.

Claudio Canave: ¿ la habitualidad de cuanto seria, para poder votar?

Alejandro Karstegl: comenta que eso lo deja abierto a preguntas, ya que aún no se ha pensado. Se trabajará en una lista de los pescadores que tengan una habituabilidad de 3 meses de los 8 en la pesca por lo menos.

Julio Chamorro: ¿ al momento de hacer el plan de manejo todos participan, aunque no hayan votado?

Alejandro Karstegl: comenta que el comité de manejo es para todos los pescadores, o sea todos los pescadores pueden participar a no ser que él no quiera.

Los presidentes de los sindicatos deben dejar dicho que están de acuerdo con los criterios usados para el informe y la formulación del Plan de Manejo, por ello, escriben un documento a mano que se adjunta en la presenta acta.

Pablo Manríquez: entrega de los informe de monitoreo de la Universidad de Concepción a cada uno de los representantes de las organizaciones de pescadores y representantes de las instituciones presente.

Se Adjunta lista de Asistentes y cartas firmadas por los presidentes de las organizaciones de pescadores, aludiendo al acuerdo sobre el trabajo del plan de Manejo.

Anexo m Horas destinadas al proyecto

Profesionales

Nombre	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Total
Billy Ernst	20	20	30	10	10	10	10	10	10	10	50	20	210
Carolina Parada	10	0	0	0	0	0	0	0	20	30	35	30	125
Julio Chamorro	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	40	880
Pablo Manríquez	60	60	60	50	50	50	50	50	70	70	50	45	665
Javier Porobic	10	0	0	0	0	0	0	0	0	30	40	45	125
Catalina Román	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	80
Pablo Rivara	10	10	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	175
Josefa Pino	5	5	5	5	5	5	15	30	30	30	10	15	160
Andrea Reyes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	20	50

Técnicos

Nombre	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Total
Gabriel Rojas	30	30	50	50	50	50	50	50	35	35	35	0	465
Scheila Recabarren	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	375
Paula Escalona	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	375
Manuel Chamorro	30	30	50	50	50	50	50	50	35	35	35	0	465
Oscar Schiller C.	30	30	50	50	50	50	50	50	35	35	35	0	465
Alessandra Contreras	30	30	50	50	50	50	50	50	35	35	35	0	465
Vasco Rojas	30	30	50	50	50	50	50	50	35	35	35	0	465
Ángelo Contreras	30	30	50	50	50	50	50	50	35	35	35	0	465
Bastián Espinoza	30	30	50	50	50	50	50	50	35	35	35	0	465