



INFORME FINAL

PROYECTO FIPA N° 2022-13

PROPUESTA DE PROGRAMA DE MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO
DE LAS PESQUERÍAS Y DEL ECOSISTEMA ASOCIADO A ISLA RAPA NUI

REQUIRENTE: Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura,
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

OFERENTE: Universidad Andrés Bello.
Centro de Investigación Marina Quintay (CIMARQ).

MAYO 2025



JEFA DE PROYECTO

Claudia Navarrete Taito

AUTORES

Claudia Navarrete Taito – Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Juan Manuel Estrada Arias – Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Sebastián Klarian Klarian – Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Pedro Báez Retamales – Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Constantino Villarroel Ríos – Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Miroslav Pulgar Corrotea – Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Francisca Arce Miranda– Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Juan Vargas Pérez – Universidad Andrés Bello, CIMARQ

Dante Queirolo Palma – Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - TECPES

Pedro Apablaza Bastías - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - TECPES

José Merino Díaz - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - TECPES

Mauricio Ahumada Escobar - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – TECPES

Andrés Flores Inostroza - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – TECPES

Rodrigo Wiff Onetto – Pontificia Universidad Católica de Chile - CAPES

ENTIDADES COLABORADORAS

Koro Nui O Te Vaikava – Consejo del Mar de Rapa Nui

Consejo Directivo Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCPMU) Rapa Nui

Te Mau O Te Vaikava – Mesa del Mar de Rapa Nui

OBSERVADORES CIENTÍFICOS

Ludovic Burns Tuki

Dutron Lillo Haoa

COLABORADORES

Bárbara Hidalgo Beiza

Julio Chamorro Solís

Carlos Seitz Fuenzalida

Pua Riroroko Zasso

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	11
ABSTRACT	13
1 ANTECEDENTES	15
2 OBJETIVO GENERAL	17
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4 METODOLOGÍA DE TRABAJO POR OBJETIVOS	18
4.1 Objetivo Específico 1	18
4.1.1 Encuesta, diseño y ejecución	19
4.1.2 Evaluación de Encuesta	22
4.2 Objetivo Específico 2	24
4.2.1. Recopilación de datos	24
4.2.2. Almacenamiento y validación de la información.....	25
4.2.3 Caracterización del esfuerzo de pesca.	26
4.2.4. Estimadores operacionales	26
4.2.5. Análisis estadísticos	28
4.3 Objetivo Específico 3	29
4.3.1 Caracterización de la flota.....	29
4.3.2 Caracterización de artes y aparejos de pesca	30
4.4.1 Argumentos para un muestreo biológico.....	36
4.4.2 Recursos principales de Rapa Nui	36
4.4.3 Biológico en peces y crustáceos	37
4.4.4 Indicadores biológicos	38
4.4.5 Aspectos reproductivos	39
4.5 Objetivo Específico 5	42
4.5.1 Observadores Científicos (OC)	43
4.5.2 Propuesta de Plan de Monitoreo biopesquero anual, validación y valoración.	44
4.6.1 Programa de educación y difusión del "Mar de Rapa Nui" para la comunidad	46

4.7 Diagnóstico del estado de situación de las pesquerías desarrolladas en Isla Rapa Nui y conectividad con las Islas Salas y Gómez o "Motu Motiro Hiva "	48
4.7.1 Análisis de productividad y susceptibilidad (PSA)	48
5 RESULTADOS POR OBJETIVOS	53
5.1 Resultados Objetivo 1	53
5.1.1 Resultados de Encuesta	53
5.2 Resultados Objetivo 2	60
5.2.1 Caracterización del esfuerzo de pesca	60
5.2.2. Estimadores operacionales	62
5.2.3. Análisis estadísticos	68
5.3 Resultados Objetivo 3	70
5.3.1 Aspectos generales de la actividad pesquera	70
5.3.2 Caracterización general de los artes y aparejos de pesca	77
5.3.3 Especificaciones de los artes, aparejos y métodos de captura	85
5.4 Resultados Objetivo 4	97
5.4.1 Muestreo biológico	97
5.4.2 Indicadores biológicos en especies ícticas	100
5.4.3 Indicadores biológicos en especies de crustáceos	108
5.4.4 Aspectos reproductivos	111
5.4.4 Observaciones y resultados parciales anteriores y actuales sobre las langostas <i>Ura Panulirus pascuensis</i> y <i>Rarapes Parribacus perlatus</i> , <i>Arctides regalis</i> y <i>Scyllarides haanii</i> , langostas chatas (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) del ecosistema marino costero de Rapa Nui	117
5.5 Resultados Objetivo 5	120
5.5.1 Capacitación Observadores Científicos en Rapa Nui Planificación y Ejecución de Cursos en Rapa Nui	120
5.5.2 Propuesta de Programa de monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui	128
5.6 Resultados Objetivo 6	133
5.6.1 Programa de educación y difusión del "Mar de Rapa Nui" para la comunidad	133
5.7 Diagnóstico del estado de situación de las pesquerías desarrolladas en Isla Rapa Nui y conectividad con las Islas Salas y Gómez o "Motu Motiro Hiva "	137
5.7.1 Información de productividad y susceptibilidad por grupos de especies	137
5.8 Resultados Isotopos estables y contenido estomacal, una contribución de los principales ítems alimentarios de	

las especies	164
5.8.1 Contenido estomacal.....	164
5.8.2 Isotopos estables.....	165
5.8.3 Posición trófica	167
6 DISCUSIÓN	170
7 CONCLUSIONES.....	179
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	182

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Campos de bitácora tipo llenado por observadores científicos Rapa Nui	25
Tabla 2. Escala de madurez sexual macroscópica por sexo para especies de peces desarrollada por IFOP y modificada por el presente proyecto FIPA 2022-13.....	37
Tabla 3. Número de individuos de crustáceos muestreados en Rapa Nui.....	40
Tabla 4 Escala de madurez sexual macroscópica de las hembras de Alfonsino (<i>Beryx splendens</i>)	40
Tabla 5 Escala de madurez sexual macroscópica de los machos de Alfonsino (<i>Beryx splendens</i>)	41
Tabla 6 Especies pesqueras, ordenadas por Saliencia grupal (S de Smith).....	53
Tabla 7 Resultado del análisis de consenso cultural con Proporción Comrey	54
Tabla 8 Especies pesqueras prioritarias para monitoreo anual.....	59
Tabla 9 Resumen de las operaciones mensuales de la flota artesanal en Rapa Nui. TFP.....	60
Tabla 10 Resumen de las operaciones de la flota artesanal por puerto de recalada en Rapa Nui.	61
Tabla 11 Captura mensual, en peso y numero de la flota artesanal en Rapa Nui	62
Tabla 12. Captura, en peso y numero de la flota artesanal por puerto de recalada en Rapa Nui.....	63
Tabla 13. Capturas, en peso y numero por mes y grupos de especies en Rapa Nui.	64
Tabla 14. Importancia relativa a la captura en kilos de las especies en Rapa Nui, periodo 2023-2024	64
Tabla 15 Importancia relativa a la captura en número de las especies en Rapa Nui, periodo 2023-2024	65
Tabla 16 Captura (kg) mensual de las especies principales en Rapa Nui.	66
Tabla 17 Captura (número) mensual de las especies principales en Rapa Nui.....	67
Tabla 18 Resultados del modelo aditivo generalizado mixto para las principales especies capturadas en Rapa Nui. 69	
Tabla 19 Número de embarcaciones inscritas en el Registro Pesquero Artesanal (RPA), por caleta en Rapa Nui.	72
Tabla 20 Características de motores de embarcaciones pesqueras identificadas en visitas a caletas de Rapa Nui ..	73
Tabla 21 Porcentajes de menciones de las zonas de operación de la flota pesquera en Rapa Nui	76
Tabla 22 Menciones (frecuencia de ocurrencia) de combinaciones entre recurso pesquero y método de captura registrados en Rapa Nui.	79
Tabla 23 Principales medidas de redes de enmalle (E) y Tuku (T) en uso en Rapa Nui.	92
Tabla 24 Lista de especies con muestreo biológico en Rapa Nui.....	98
Tabla 25 Número de individuos con muestreo biológico por especie colectados en Rapa Nui.....	99
Tabla 26 Resumen estadístico de la relación longitud-peso de especies de peces capturadas en Rapa Nui.	100
Tabla 27 Estadística descriptiva de los tamaños (cm) de los individuos por especies de peces capturados en Rapa Nui. d.e., desviación estándar; N, número de individuos colectados.	101
Tabla 28 Estadística descriptiva de los tamaños (cm) de los individuos por sexo y especies de peces capturados en Rapa Nui. d.e., desviación estándar; N, número de individuos colectados.....	103
Tabla 29 Variación temporal de la proporción sexual de especies de peces capturadas en Rapa Nui. N total, número	

total de individuos colectados.....	105
Tabla 30 Talla media de madurez sexual (L ₅₀) por sexo y especies de peces estimada	107
Tabla 31 Resumen estadístico de la relación longitud-peso de especies de crustáceos capturados en Rapa Nui. .	109
Tabla 32 Estadística descriptiva de los tamaños (cm) de los individuos por sexo y especies de crustáceos capturados en Rapa Nui.....	110
Tabla 33 Número de ejemplares de Alfonsino muestreado en Rapa Nui, Mayo de 2023 a Abril de 2024.....	112
Tabla 34 Número de ejemplares y longitud horquilla (cm) de Alfonsino con el muestreo biológico completo por estación colectado en Rapa Nui.	113
Tabla 35 Datos de extracción de langosta por trampa, temporada 2012 y 2024.	117
Tabla 36 Datos de extracción de langosta, número de langostas por zona, temporada 2012 y 2024.....	117
Tabla 37 Listado de asistentes (preliminar) a cursos de Observadores Científicos en Rapa Nui.....	125
Tabla 38 Informaciones disponibles para el Toremo (<i>Seriola lalandi</i>) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de pesca línea de mano.	137
Tabla 39 Informaciones disponibles para el Nanue (<i>Kyphosus sandwicensis</i> , <i>Kyphosus biggibus</i> y <i>Kyphosus elegans</i>) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para pesca submarina, líneas de pesca (pesca con piedras) y el enmalle.....	138
Tabla 40 Informaciones disponibles para la Ti' Atao (Sierra) (<i>Sphyaena helleri</i>) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de línea de mano.	142
Tabla 41. Informaciones disponibles para el Kahi (<i>Thunnus albacares</i> y <i>Thunnus obesus</i>) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de línea de mano (ancestral).....	144
Tabla 42 Informaciones disponibles para el Peto (<i>Acanthocybium solandri</i>), según el arte de pesca línea de mano (caña) y pesca de arrastre (hakatere).	147
Tabla 43. Informaciones disponibles para el Krakra (<i>Cookeolus japonicus</i>), según el arte de pesca espinel, línea de mano (pesca con piedras) y línea de mano (con caña).....	148
Tabla 44. Informaciones disponibles para el Piafri (<i>Seriolella violacea</i>), según el arte de pesca espinel y línea de mano (ancestral).	151
Tabla 45. Informaciones disponibles para el Paratoti (<i>Etelis carbunculus</i>) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de pesca espinel.....	152
Tabla 46. Informaciones disponibles para el Po'o- po'o (<i>Pseudocaranx cheilio</i>) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de pesca espinel y línea de mano (ancestral).....	153
Tabla 47. Informaciones disponibles para el Mata uira (<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>), según el arte de pesca espinel y línea de mano (pesca con piedras).....	155
Tabla 48. Informaciones disponibles para la Langosta (<i>Panulirus pascuensis</i>), según el buceo y trampas.....	156
Tabla 49. Informaciones disponibles para el Rarape (<i>Parribacus perlatus</i> , <i>Arctides regalis</i> , <i>Scyllarides roggeneveni</i> , y	

<i>Scyllarides haanii</i>), según el buceo y trampa.	158
Tabla 50. Puntaje de los atributos de productividad y susceptibilidad resultantes de la recopilación de informaciones obtenidas durante el proyecto.	160
Tabla 51. Puntaje de los atributos de productividad y susceptibilidad resultantes de la recopilación de informaciones obtenidas durante el proyecto.	161
Tabla 52. Valores de riesgo para los atributos de productividad y susceptibilidad, riesgo y clasificación finales del nivel de riesgo, para las especies consideradas en el presente estudio.	162
Tabla 53. Porcentaje de las presas encontradas en los estómagos de tres especies de peces.	164

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Encuesta realizada a pescadores artesanales de Rapa Nui.	21
Figura 2 Taller de Inicio y realización de encuesta a pescadores artesanales de Rapa Nui.	22
Figura 3. Distribución de desembarque de la pesca artesanal por zona en Rapa Nui.	22
Figura 4. Macrozonas para caracterizar espacialmente la operación pesquera en torno a Rapa Nui.	30
Figura 5. Imágenes de referencia del tamaño de una malla.	34
Figura 6. Presentación de proyecto a organizaciones Rapa Nui.	46
Figura 7. Registro pesquero total por especie (ton) desde 2011-2012.	55
Figura 8. Especies pesqueras principales registradas desde 2011 a 2021.	56
Figura 9. Registro de desembarque: proporción de especies Rapa Nui. 2011 a 2021.	57
Figura 10. Registro de desembarque: proporción de especies por caleta. Rapa Nui, 2011 a 2021.	58
Figura 11. Resumen del muestreo pesquero de artes pesca realizado por los observadores científicos.	61
Figura 12. Capturas, en peso y número por puerto de recalada y grupos de especies en Rapa Nui.	63
Figura 13. Rendimientos, en kilos por viaje con pesca (vcp) de las especies principales en Rapa Nui.	66
Figura 14. Rendimientos, en número de individuos por viaje con pesca (vcp) de las especies principales	68
Figura 15. Estimaciones para el efecto del trimestre y su intervalo del 95% de confianza para el modelo aditivo generalizado mixto de las principales especies capturadas.	70
Figura 16. Equipamiento a bordo de naves pesqueras en Rapa Nui, Ecosonda, GPS y Virador.	73
Figura 17. Distancias de operación a la costa de naves pesqueras en Rapa Nui, durante el verano de 2024.	74
Figura 18. Recursos objetivo habituales mencionados durante entrevistas a capitanes de naves pesqueras de Rapa Nui durante el verano de 2024 (n=48).	74
Figura 19. Distribución de las salidas de pesca en donde se reportó la zona de operación por parte de los pescadores de Rapa Nui, entre abril de 2023 y abril de 2024.	75
Figura 20 Chinguillos (Āo) para pesca de hahave.	86

Figura 21 Líneas para pesca con piedra.	86
Figura 22. a) Ejemplo de piedra para pesca en Rapa Nui; b) pescador poniendo trozos de carnada sobre la piedra en la que enrolla la línea de pesca y c) Carga de cajas con piedras para pesca y ancla, previo al embarque.	87
Figura 23 Espineles con reinales a) con destorcedor y b) con tubos crane.	88
Figura 24 Línea de pesca y anzuelo utilizado en la pesca de orilla.	89
Figura 25 Señuelos para pesca mediante Haka tere (línea remolcada)	89
Figura 26 Cañas de pesca y carretes de uso en Rapa Nui.	90
Figura 27 Señuelos tipo pulpo (denominado localmente gnu), señuelos tipo rapala y tipo jig.	91
Figura 28 Red Tuku enrollada en su madero.	93
Figura 29 Detalle de la relinga superior e inferior de una red Tuku.	94
Figura 30 Boya señalizadora de red Tuku.	94
Figura 31 Arpones y flechas para pesca submarina en una tienda en Hanga Roa.	95
Figura 32 Trampas para capturar Ura (langosta), a) construcción en madera y b) de armazón de acero.	96
Figura 33 Resumen del muestreo biológico realizado por los OC desde abril 2023 hasta abril 2024 en Rapa Nui	97
Figura 34 Relación longitud-peso de especies de peces capturadas en Rapa Nui.	101
Figura 35 Composición de tallas de individuos de especies de peces capturadas en Rapa Nui.	102
Figura 36 Composición de tallas por sexo de especies de peces capturadas en Rapa Nui.	104
Figura 37 Proporción sexual de especies de peces capturadas en Rapa Nui.	105
Figura 38 Proporción de estadios de madurez sexual macroscópica por sexo en especies de peces capturados.	106
Figura 39 Proporción de individuos capturados en relación a la talla media de madurez (L_{50}) en peces	108
Figura 40 Relación longitud-peso por sexo de especies de crustáceos capturados en Rapa Nui.	109
Figura 41 Composición de talla por sexo de dos especies de crustáceos capturados en Rapa Nui.	110
Figura 42 Proporción sexual de dos especies de crustáceos capturados en Rapa Nui.	111
Figura 43 Variación del índice gonadosomático por la condición reproductiva y sexo de Alfonsino.	113
Figura 44 Variación estacional del índice gonadosomático por sexo en Alfonsino colectada en Rapa Nui.	114
Figura 45 Variación estacional de los estadios de madurez sexual por sexo en Alfonsino colectada en Rapa Nui.	115
Figura 46 Composición de longitud horquilla y proporción madura a la talla por sexo de ejemplares de Alfonsino colectados en Rapa Nui (Fuente FIPA 2022-13) y en Archipiélago de Juan Fernández (JF, Fuente IFOP).	116
Figura 47 Vista general de participantes durante cursos de capacitación en Rapa Nui,	122
Figura 48 Medición de tallas de ejemplares de Ura (<i>Panulirus pascuensis</i>) mediante pie de metro y de peces mediante ictiómetro, durante cursos de capacitación en Rapa Nui	123
Figura 49 Extracción y registro de muestras biológicas de peces durante cursos de capacitación en Rapa Nui.	123
Figura 50 Ejemplares de Estepaepae (<i>B. splendens</i>) y Nanue/Pisi/Pua (<i>Kyphosus sandwicensis</i>) sobre ictiómetro, durante cursos de capacitación en Rapa Nui.	124

Figura 51 Vistas de curso de observadores científicos en Rapa Nui, durante actividad práctica de muestreo en Hanga Piko. Se observa registro de Po'o Po'o (<i>Pseudocaranx cheilio</i>) y de atunes.	126
Figura 52 Ejemplo de registros levantados por alumnos de cursos de capacitación de observadores científicos en Rapa Nui, durante actividad práctica de muestreo en Hanga Piko	127
Figura 53 Reuniones de trabajo para la definición del modelo de monitoreo biológico pesquero	130
Figura 54 Presupuesto monitoreo biológico pesquero peces y crustáceos - 1er año	131
Figura 55 Presupuesto monitoreo biológico pesquero peces y crustáceos – 2do año	132
Figura 56 Presupuesto monitoreo pesquero anual Caracol Pure y pipis	132
Figura 57 Presupuesto monitoreo pesquero anual Auke	133
Figura 58 Afiche Informativo Monitoreo biopesquero en Rapa Nui	135
Figura 59 Guía Técnica. Fichas de Identificación para Monitoreo Biopesquero	136
Figura 60. Análisis de Productividad y Selectividad de las 19 especies analizadas, según los respectivos métodos y artes utilizados para su captura.....	163
Figura 61. Porcentaje de importancia en la dieta de las tres especies de peces (<i>Beryx splendens</i> , <i>Pentaceros decacanthus</i> y <i>Promethichthys prometheus</i>) en Rapa Nui.....	165
Figura 62. Biplot de isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) de peces y crustáceos de Rapa Nui. Cada punto representa un individuo.....	167
Figura 63. Posición trófica (media \pm DE) estimada a partir de valores de $\delta^{15}\text{N}$ en músculo de peces y crustáceos de Rapa Nui.....	169
Figura 64 Red denominada kupenga maito, fabricada de material vegetal y provista de varas en sus dos extremos de uso a fines del siglo XIX en Rapa Nui. Fuente: Thomson (1891).....	173
Figura 65 Trampa langostera en 1974 y en 2023	175

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Carta N°8/2023 del Consejo del Mar de Rapa Nui y Carta Gantt

ANEXO 2 Tablas de puntuación para atributos de productividad y susceptibilidad conforme a criterios establecidos por MSC (2023).

ANEXO 3 Embarcaciones presente en caletas de Rapa Nui, entre enero y marzo de 2024.

ANEXO 4 Planos de los principales artes de pesca de uso actual en Rapa Nui

ANEXO 5 Informe programa de educación y difusión del “Mar de Rapa Nui” para la comunidad

ANEXO 6 OFICIO N°14 - 2024 Koro Nui O Te Vaikava a Subsecretario de Pesca, 11 de abril de 2024

ANEXO 7 Guía Técnica. Fichas de Identificación para Monitoreo Biopesquero. Rapa Nui 2024

RESUMEN

La información sobre la historia reciente de la explotación de los recursos marinos es extremadamente escasa en la Isla Rapa Nui, lo que limita la comprensión de los impactos actuales y el estado de los ecosistemas marinos de la isla. La actividad pesquera en Rapa Nui puede caracterizarse por su amplia diversidad, ésta se expresa en múltiples dimensiones, como son la participación de diversos actores de la comunidad en tareas de extracción (ejemplo: pescadores de orilla, recolectores, pesca embarcada), la existencia de fines variados (ejemplo: subsistencia, comercialización, recreación), su alta informalidad (ejemplo: pesca de Ura langosta, mediante buceo todo el año, subreporte de zarpes) y la captura de diversas especies de peces, tanto costeras como altamente migratorias, generalmente asociadas a capturas que representan bajos volúmenes relativos por embarcación o salida de pesca.

Los resultados recopilados durante el estudio, respecto de las características de la pesca artesanal en Rapa Nui, corresponden a los de una actividad pesquera marcadamente multiespecífica, en la cual el esfuerzo de pesca considera tanto especies de peces como de crustáceos y moluscos. Así, en términos de operación, las embarcaciones no presentan altos niveles de especialización para la captura de una especie objetivo en particular, sino más bien, están equipadas para capturar una variedad amplia, pudiendo alternar su operación conforme a variaciones en disponibilidad o de acuerdo con el comportamiento de la demanda. Igualmente, la actividad pesquera en la isla se realiza en un marco de alta informalidad, la cual se refleja en la escasez de registros actualizados de embarcaciones en operación, en una baja proporción de viajes de pesca declarados, en la escasez de desembarques registrados oficialmente y en una variada y amplia participación de la comunidad en labores de extracción de recursos, ya sea con fines de alimentación, recreación o de comercio.

En términos generales, cabe destacar que como resultado del diagnóstico realizado se determinó que, para los invertebrados Langosta de Rapa Nui (*Panulirus pascuensis*) y Rarape (*Parribacus perlatus*), se obtuvo un nivel de riesgo alto. Este nivel se debe principalmente a la ausencia de información de atributos biológicos de las especies y una alta susceptibilidad de encuentro entre las especies y los artes de pesca, además de existir vacíos de información acerca de captura de ejemplares inmaduros, y registro de retención total de los ejemplares capturados. En respuesta a estas situaciones, y considerando el monitoreo realizado, se indica la necesidad de focalizar el esfuerzo en programas de investigación para recolectar antecedentes requeridos, y aplicar un enfoque precautorio mientras se recaba la información faltante.

Dada la complejidad de la pesca artesanal, es fundamental implicar a los propios pescadores en la evaluación y la gestión de los recursos, ofreciéndoles la formación adecuada y el apoyo necesario para alcanzar la sostenibilidad de las actividades pesqueras y otras relacionadas con el ambiente marino, junto con establecer relaciones de colaboración para generar una propuesta conjunta de un Programa de monitoreo bio-pesquero de los principales

recursos pesqueros y sus ecosistemas en la Isla de Rapa Nui.

En este sentido, el liderazgo y colaboración del Consejo del Mar de Rapa Nui, fue un respaldo esencial para el desarrollo del proyecto, junto con la colaboración de los directivos de las Asociaciones de las caletas de Hanga Piko y el Sindicato de Pescadores de Hanga Roa Otai, fueron clave para la participación de los pescadores artesanales de Rapa Nui en el monitoreo.

El programa de difusión y educación entregó la información adecuada, tanto para pescadores como estudiantes y la comunidad en general, de forma presencial y en los medios de comunicación locales, radio y televisión, lo que apoyó en gran medida la realización del primer monitoreo biológico pesquero realizado, gracias al destacado desempeño de los Observadores Científicos (OC) Rapa Nui formados en el proyecto.

Dado que se logró la realización del monitoreo biopesquero en Rapa Nui, fue posible comprender las necesidades e importancia de la información y fue posible la definición de aspectos relevantes para el desarrollo de una propuesta en un futuro programa de monitoreo que considera en su valorización aspectos técnicos, operativos, administrativos, económicos, de educación y difusión.

Los resultados y avances obtenidos en el proyecto con la identificación de los recursos sujetos a explotación, la definición y determinación de indicadores biológico- pesqueros de crustáceos y principales especies ícticas, la caracterización de flota, artes, aparejos y operaciones de pesca dirigidas a principales recursos explotados en la Isla, la propuesta de monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui y la generación de un programa de educación y difusión para la comunidad, fueron posibles gracias al equipo multidisciplinario que participó en el desarrollo del proyecto junto al Consejo del Mar y comunidad Rapa Nui, en el marco del recién aprobado Plan de Administración Integrado de las Áreas Marinas Protegidas de Rapa Nui y bajo el principio «Te Moana Tapu a Hotu Matu'a» que combina los conceptos de mar sagrado con el de prohibición y respeto.

ABSTRACT

Information on the recent history of marine resource exploitation is extremely scarce on Rapa Nui Island, which limits our understanding of the current impacts and state of the island's marine ecosystems. Fishing activity on Rapa Nui can be characterized by its wide diversity, expressed in multiple dimensions, such as the participation of various community actors in extraction tasks (e.g., shore fishers, harvesters, boat fishing), the existence of varied purposes (e.g., subsistence, commercialization, recreation), its high informality (e.g., year-round diving for Ura (lobster), underreporting of trips), and the capture of diverse fish species, both coastal and highly migratory, generally associated with catches that represent low relative volumes per vessel or fishing trip.

The results collected during the study regarding the characteristics of artisanal fishing on Rapa Nui correspond to a markedly multispecies fishing activity, in which the fishing effort includes both fish species and crustaceans and mollusks. Thus, in terms of operation, the vessels do not present a high level of specialization in the capture of a particular target species, but rather are equipped to capture a wide variety, being able to alternate their operation according to variations in availability or according to the behavior of demand. Likewise, fishing activity on the island is carried out in a framework of high informality, which is reflected in the scarcity of updated records of vessels in operation, a low proportion of declared fishing trips, the scarcity of officially recorded landings, and the varied and broad participation of the community in resource extraction tasks, whether for food, recreation, or trade.

In general terms, it should be noted that the diagnosis determined that the risk level for the Rapa Nui spiny lobster (*Panulirus pascuensis*) and the Rarape (*Parribacus perlatus*) invertebrates was high. This level is primarily due to the lack of information on the species' biological attributes and a high susceptibility to encounters between the species and fishing gear. There are also gaps in information regarding the capture of immature specimens and records of the total retention of captured specimens. In response to these situations, and considering the monitoring carried out, it is necessary to focus efforts on research programs to collect the necessary information and apply a precautionary approach while the missing information is collected.

Given the complexity of artisanal fishing, it is essential to involve fishers themselves in the assessment and management of resources, providing them with the appropriate training and support necessary to achieve the sustainability of fishing activities and other activities related to the marine environment. This is in addition to establishing collaborative relationships to generate a joint proposal for a bio-fisheries monitoring program for the main fishery resources and their ecosystems on Rapa Nui Island.

In this regard, the leadership and collaboration of the Rapa Nui Sea Council provided essential support for the development of the project, along with the collaboration of the directors of the Hanga Piko Cove Associations and the

Hanga Roa Otai Fishermen's Union. These collaborations were key to the participation of Rapa Nui artisanal fishers in the monitoring process.

The outreach and education program provided appropriate information to fishermen, students, and the general community, both in person and through local media, radio, and television. This greatly supported the implementation of the first fisheries biological monitoring program, thanks to the outstanding performance of the Rapa Nui Scientific Observers (COs) trained in the project.

Since the biofisheries monitoring was successfully conducted on Rapa Nui, it was possible to understand the needs and importance of the information and to define relevant aspects for the development of a proposal for a future monitoring program that considers technical, operational, administrative, economic, educational, and outreach aspects in its assessment.

The results and progress obtained in the project with the identification of resources subject to exploitation, the definition and determination of biological-fishery indicators of crustaceans and main fish species, the characterization of fleet, gear and fishing operations directed to main resources exploited on the Island, the proposal for annual biofishery monitoring in Rapa Nui and the generation of an education and outreach program for the community, were possible thanks to the multidisciplinary team that participated in the development of the project together with the Sea Council and the Rapa Nui community, within the framework of the recently approved Integrated Management Plan for Marine Protected Areas of Rapa Nui and under the principle "Te Moana Tapu a Hotu Matu'a" which combines the concepts of sacred sea with that of prohibition and respect.

1 ANTECEDENTES

Rapa Nui se encuentra en el medio del Océano Pacífico, a más de 3500 km de Chile Continental, junto con Hawái y Nueva Zelandia constituyen los vértices del denominado triángulo de la Polinesia, con una superficie de más de 30.000.000 de km² y cerca de 1.000 islas. Rapa Nui pertenece a la ecorregión marina de Isla de Pascua situada en el sudeste de Oceanía que incluye su zona económica exclusiva y la de Isla Salas y Gómez (Motu Motiro Hiva en lengua rapanui).

La isla cuenta con una riqueza cultural ancestral única con una gran cercanía al mar y sus actividades asociadas. Tras años de esfuerzos para proteger sus ecosistemas marinos únicos, el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos de Rapa Nui (AMCP-MU), se oficializó el 8 de junio de 2018, la gran nueva área marina (579.000 km²), que junto al Parque Marino Motu Motiro Hiva (declarado el año 2010) y los Parques Submarinos Coral Nui Nui, Motu Tautara y Hanga Oteo (declarados el 2000), que protegen toda la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de las islas de Pascua y Salas y Gómez, conforman en conjunto la más grande área marina protegida de Latinoamérica (729.000 km²). Posteriormente, se conformó el Consejo Directivo, para asistir en la ordenación del área protegida, que cuenta con 11 miembros; seis rapanuis elegidos por la comunidad (Consejo del Mar, Koro Nui o te Vaikava), delegado presidencial y un representante del Comisión de Desarrollo de Isla de Pascua (CODEIPA), el Ministerio de Medioambiente, la Subsecretaría de Pesca y el Ministerio de Defensa.

La fauna marina de Rapa Nui se caracteriza por tener un alto grado de endemismo, principalmente a nivel específico. Para comprender la pesca y extracción de recursos costeros de la isla, es importante considerar la escasez de información de las especies y registros pesqueros. Algunas de las especies marinas de importancia económica viven cerca de la costa y son de movilidad más o menos reducida, lo que las hace especialmente vulnerables al impacto antropogénico y a la sobreexplotación. Desde principios de siglo, numerosos organismos internacionales como la FAO y la UE y organizaciones internacionales como International Collective in Support of Fishworkers (ICSF) (ICSF) y World Fish, han destacado la importancia de evaluar y gestionar estas pesquerías para garantizar la seguridad alimentaria y la explotación sostenible de los recursos, fomentando la cogestión y la autogestión pesquera para garantizar la sostenibilidad. A pesar de ello, las herramientas específicas de gestión para este tipo de pesquerías siguen siendo muy escasas.

Dada la complejidad de la pesca artesanal, es fundamental implicar a los propios pescadores en la evaluación y la gestión de los recursos, ofreciéndoles la formación adecuada y el apoyo necesario para alcanzar la sostenibilidad de las actividades pesqueras y otras relacionadas con el ambiente marino, junto con establecer relaciones de colaboración para generar una propuesta conjunta de un Programa de monitoreo Bio-pesquero de los principales

recursos pesqueros y sus ecosistemas en la Isla de Rapa Nui.

La escasez de datos en la pesca en pequeña escala dificulta la gestión eficaz de los recursos marinos. Esto es particularmente cierto dentro de los pequeños estados insulares en desarrollo que a menudo tienen una capacidad limitada para monitorear las actividades que podrían informar para la toma de decisiones (Gill et al. 2019). Aunque existen registros realizados por SERNAPESCA, existe carencia de una data histórica basada en el monitoreo de las actividades extractivas, así como de un programa de investigación pesquera permanente en la isla, siendo necesario actualizar la información del proyecto FIPA 2016-35, y proponer un programa de monitoreo biopesquero de los principales recursos pesqueros y sus ecosistemas en Rapa Nui, para así poder detectar oportunamente eventuales cambios en la conservación del recurso o en la disponibilidad de ellos y que ameriten la adopción de medidas de manejo y conservación, teniendo presente el desafío de implementar en el corto plazo en el marco del Plan de Manejo del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos de Rapa Nui y el Plan General de Administración del Parque Marino Motu Motiro. Sobre esta base la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura considera necesario disponer de la información que generará la ejecución del proyecto de monitoreo como un nuevo insumo disponible para la asesoría científica que el manejo requiere, y además demanda que se desarrolle una propuesta de un programa de monitoreo Bio-pesquero de los principales recursos pesqueros y sus ecosistemas en la Isla de Rapa Nui, considerando la educación y formación de la comunidad y de evaluadores directos en terreno, con capacitación de Observadores Científicos locales, según los estándares de la normativa asociada, para el cumplimiento de los objetivos y avanzar en la generación de un programa de Observadores Científicos en Rapa Nui.

El presente Informe Final del proyecto FIPA 2022-13 Propuesta de un programa de monitoreo Bio-pesquero de los principales recursos pesqueros y sus ecosistemas en la Isla de Rapa Nui, da cuenta de los resultados de la primera evaluación anual de los datos obtenidos por los Observadores científicos (OC) Rapa Nui formados en este proyecto. Se presentan los resultados y avances en la identificación de los recursos sujetos a explotación, la definición y determinación de indicadores biológico- pesqueros de crustáceos y principales especies ícticas, la caracterización de flota, aparejos de pesca y operaciones de pesca dirigidas a principales recursos explotados en la Isla, la propuesta de monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui y la generación de un programa de educación y difusión para la comunidad, que fueron posible gracias al equipo multidisciplinario que participó en el desarrollo del proyecto junto al Consejo del Mar y comunidad Rapa Nui, en el marco del recién aprobado Plan de Administración Integrado de las Áreas Marinas Protegidas de Rapa Nui.

2 OBJETIVO GENERAL

Proponer un programa de monitoreo Bio-pesquero de los principales recursos pesqueros y sus ecosistemas en la Isla de Rapa Nui.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1 Identificar los recursos sujetos a explotación que requieren de un monitoreo anual, estimando indicadores operacionales y pesqueros asociados al desarrollo de actividades extractivas de crustáceos y peces capturados en la Isla de Rapa Nui, considerando variaciones espaciotemporales de los mismos.
- 3.2 Definir indicadores biológicos y pesqueros de principales recursos de Rapa Nui; Langosta de Isla de Pascua o "Ura" (*Panulirus pascuensis*), Cigala o "Rarape" (*Scyllarides roggeveeni* y *Parribacus perlatus*), Cangrejo o "Pikea mea" (*Carpilius convexus*), y peces de interés comercial, Jurel de Labio Grueso o "Po'o Po'o" (*Pseudocaranx cheilio*), Jurel Negro o "Ruhi" (*Caranx lugubris*), Palometa o "Toremo" (*Seriola lalandi*), Dorado o "Mahi mahi" (*Coryphaena hippurus*), Atún Peto o "Kana kana" (*Acanthocybium solandri*) y Atún de Aleta amarilla o "Kahi ave ave" (*Thunnus albacares*).
- 3.3 Caracterizar flota, aparejos de pesca y operaciones de pesca dirigidas a principales recursos explotados en la Isla.
- 3.4 Determinar indicadores biológico- pesqueros de langosta de Isla de Pascua, Cigala y principales especies ícticas.
- 3.5 Proponer y validar un modelo monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui
- 3.6 Generar programa de educación y difusión del "Mar de Rapa Nui" para la comunidad

4 METODOLOGÍA DE TRABAJO POR OBJETIVOS

Siguiendo los Términos Técnicos de Referencias que indican que las bases de datos deben seguir los estándares del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) hemos dividido al objetivo (2) considerando solo indicadores pesqueros, el objetivo (3) considera una caracterización de la flota y aparejos de pesca y el objetivo (4) exclusivamente dedicado a indicadores biológicos. Esta separación nos permite generar un informe cuya lectura es más fluida y nos evita repeticiones de resultados a través de estos tres objetivos.

4.1 Objetivo Específico 1

Identificar los recursos sujetos a explotación que requieren de un monitoreo anual, estimando indicadores operacionales y pesqueros asociados al desarrollo de actividades extractivas de crustáceos y peces capturados en la Isla de Rapa Nui, considerando variaciones espacio temporales de los mismos.

Para lograr identificar los recursos sujetos a explotación que requieren de un monitoreo anual, y lograr el funcionamiento de un monitoreo que incorpore indicadores operacionales y pesqueros, asociados al desarrollo de actividades extractivas de crustáceos y peces capturados, considerando variaciones espacio temporales de los mismos, se consideró la experiencia de los proyectos anteriores desarrollados con la comunidad de pescadores, buzos y recolectoras de Rapa Nui, en colaboración con el Consejo del Mar de Rapa Nui (Koro Nui o Te Vaikava), las organizaciones pesqueras y pescadores (Hanga Roa, Hanga Piko, Vaihu y La Perousse o Hanga Honu) y Mesa del Mar (Te Mau o te Vaikava) (Navarrete 2010, 2012, 2014 y 2021). Se desarrolló una encuesta específica para obtener las especies de importancia y una estrategia comunicacional potente en Rapa Nui, junto con el Programa de educación y difusión, incorporando de forma efectiva a la comunidad pesquera, y apoyados en metodologías cualitativas y cuantitativas para la obtención y sistematización de la información. Se realizó una estimación de los volúmenes de desembarque a través de la información del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA).

Con la intención de apoyar los aspectos relacionados con las metodologías cualitativas y cuantitativas, se solicitó al FIPA la incorporación al equipo de trabajo del proyecto al Dr. Constantino Villarroel, Doctor en Sociología y Antropología por la Universidad Complutense de Madrid y al Master Miroslav Pulgar, Máster en Antropología, Mención en Investigación Etnográfica y Transcultural, Universitat Autònoma de Barcelona y candidato a Doctor en Antropología social y cultural en la Universitat Autònoma de Barcelona. Ambos profesionales con experiencia con el sector pesquero artesanal.

4.1.1 Encuesta, diseño y ejecución

Para obtener el listado de las especies pesqueras de importancia en Rapa Nui, se realizó en enero de 2023 la encuesta a pescadores artesanales de Rapa Nui, que consiste principalmente en tres preguntas referidas a las especies que se capturan, orden de importancia y método de captura. Con anterioridad se presentó esta encuesta al Consejo del Mar de Rapa Nui para obtener sus observaciones y validación. El Consejo propuso incluir algunos detalles en los datos generales de los participantes de la encuesta (Figura 1), y la validó en sesión del Consejo, fecha el 18 de enero de 2023.

El propósito de la encuesta que se diseñó fue definir las especies pesqueras que son las más importantes desde el punto de vista cultural de los pescadores de Isla Rapa Nui. Para ello, se realizaron tres tipos de análisis: (i) análisis de saliencia de listas de especies pesqueras evocadas por miembros de comunidades pesqueras de Isla Rapa Nui, (ii) análisis de consenso cultural sobre el nivel de competencia cultural de los miembros de las comunidades pesqueras de Isla Rapa Nui, y (iii) análisis descriptivo de las especies pesqueras desembarcadas con datos de SERNAPESCA.

Se buscó responder a tres tipos de preguntas que busca un monitoreo sobre los principales recursos pesqueros y sus ecosistemas en la Isla Rapa Nui:

- ¿Cuáles son las especies más familiares, conocidas y/o importantes desde el punto de vista de los miembros de las comunidades pesqueras artesanales de Isla Rapa Nui?
- ¿Existe una coherencia (creencias compartidas) sobre las especies que han sido mencionadas por los miembros de las comunidades? Dicho de otro modo: ¿Hay creencias culturales homogéneas (una sola cultura) sobre las especies pesqueras mencionadas?
- ¿Las especies culturalmente más relevantes son las que más se desembarcan?

Con el consentimiento y apoyo de los Consejeros del Mar, se desarrolló un Primer Taller de Presentación del Proyecto en el que se realizaron las encuestas en Hanga Piko en presencia de las Asociación de Pescadores de Hanga Piko y la Asociación de Pescadores de Caleta Hanga Piko, con fecha 18 de enero de 2023, y en Hanga Roa Otai, con fecha 22 de enero de 2023 (Figura 2). Hanga Piko y Hanga Roa tienen alta participación en el desembarque total de especies pesqueras entre los años 2011-2022 (Figura 3). También fueron invitados los pescadores de Vaihú, Hanga Hoonu y Hotuiti.

En términos generales la encuesta (*free list*) se realizó a pescadores que capturan recursos pesqueros en la isla. El método de lista libre, es un listado que emerge desde el dominio cultural de las especies que conocen los/las participantes.

La aplicación de un consentimiento oral se hace necesaria por las características culturales de los/las habitantes de Rapa Nui, por lo que en la ejecución de la encuesta se seleccionó el consentimiento informado oral. En este sentido, nos apoyamos en la Guía de la Universidad de Oxford en la que se propone la alternativa del consentimiento informado oral, para ciertos contextos

(<https://researchsupport.admin.ox.ac.uk/governance/ethics/resources/consent#collapse281096>).

Otra fuente que sostiene la posibilidad de contar con consentimiento oral de los/las participantes, en escenarios culturales específicos o con población con alta vulnerabilidad social, es la Association of Social Anthropologists of the UK and the Commonwealth (ASA) (<https://www.theasa.org/downloads/ASA%20ethics%20guidelines%202011.pdf>).

Encuesta de Especies Pesqueras en Rapa Nui

ID: _____

En la siguiente encuesta se busca recolectar, desde su propia experiencia, el conocimiento que tiene sobre las especies marinas y pesqueras de Rapa Nui. No es obligatorio y la información es anónima. El proyecto se llama FIPA N° 2022-13 Propuesta de programa de monitoreo biológico pesquero de las pesquerías y del ecosistema asociado a Isla Rapa Nui. El objetivo de proyecto es proponer un programa de monitoreo Bio-pesquero de los principales recursos pesqueros y sus ecosistemas en la Isla de Rapa Nui.

El Koro Nui o Te Vaikava considera muy valiosa su experiencia y desea rescatar su opinión sobre la situación de los diferentes peces y crustáceo de Rapa Nui para implementar un sistema de monitoreo efectivo de las Áreas marinas protegida de Rapa Nui. Ante cualquier duda, inquietud o consulta sobre el proyecto, puede escribir al siguiente correo: claudia.navarrete@unab.cl

¿Desea usted participar en la investigación?:

Sí, quiero participar No, no quiero participar

I PARTE: DATOS PERSONALES

¿Tiene RPA? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	¿Con qué frecuencia declara su pesca/desembarque? <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Casi nunca <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Siempre
¿Con qué categoría se identifica? Puede elegir más de una:	
<input type="checkbox"/> Armador	<input type="checkbox"/> Pescador <input type="checkbox"/> Pescador orilla <input type="checkbox"/> Buzo <input type="checkbox"/> Recolector <input type="checkbox"/> Otro: _____
Edad: _____	Años de experiencia de trabajo en la pesca: _____ Caleta a la que pertenece: _____
Género: <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Otro	
¿Pertenece a alguna organización?: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Si responde sí, ¿Cuál es su nombre?: _____	



II PARTE: CONOCIMIENTO DE ESPECIES PESQUERAS

Comience aquí abajo: ↓	<i>Mirando la primera columna, responda las siguientes:</i>	
Por favor, dígame las especies pesqueras que conoce. <i>Escriba una lista de especies lo más extensa posible.</i>	¿Cuál/es de estas especies se capturan más en la isla? <i>Enumere de 1 a 10 de la más capturada a la menos capturada</i>	¿Con qué técnica capturan esta especie?
<i>Ejemplo: kahi</i>	<i>4</i>	<i>Hakatere</i>
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Figura 1. Encuesta realizada a pescadores artesanales de Rapa Nui.





Figura 2 Taller de Inicio y realización de encuesta a pescadores artesanales de Rapa Nui. Hanga Piko y Hanga Roa Otai. Enero 2023.

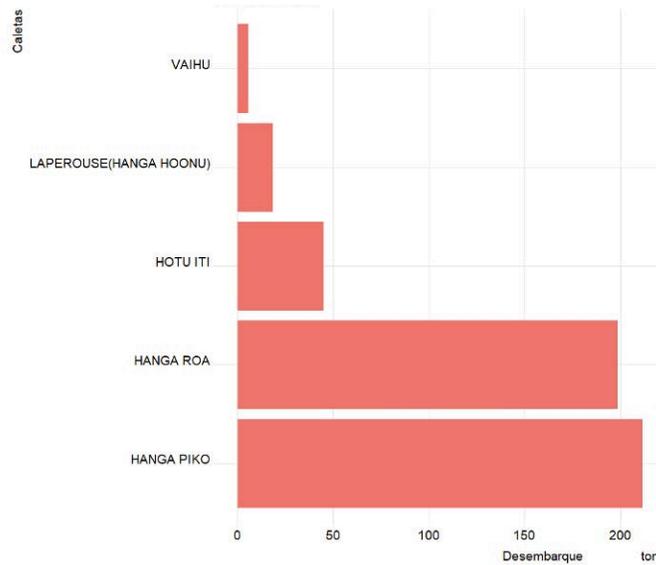


Figura 3. Distribución de desembarque de la pesca artesanal por zona en Rapa Nui. (Fuente: Elaborado a partir de desembarques registrados por SERNAPESCA, 2011-2022).

4.1.2 Evaluación de Encuesta

Se utilizó la *técnica de elicitación* (Borgatti, 1998) para la recogida de datos: las listas libres. Esta es una técnica que permite una recogida de datos de modo sencillo y con un bajo costo sobre los elementos culturales claves, familiares, e importantes de una comunidad. El procedimiento de confección consiste en: (a) establecer un dominio cultural que nos interese investigar (las especies pesqueras); (b) construir una pregunta o enunciado que incite a las personas a responder una serie de palabras (vinculadas a este dominio); (c) definir el número de palabras en cada lista.

Se aplicó la encuesta (listas libres) a los pescadores artesanales de Rapa Nui ($n = 35^1$; masculino = 28, femenino = 5) con una edad promedio de 51.9 años ($SD = 15.2$, rango = 25-79) utilizando un generador de nombres ("Por favor, dígame las especies pesqueras que conoce") junto a una columna para que ordene las especies evocadas de la más a la menos capturada y qué técnica utiliza para su captura. Se le solicitó a cada participante ingresar información sobre su género, tipo de actividad, años y tiempo de experiencia en la pesca, organización y caleta a la que pertenece, así como el nivel de reporte de desembarque y la posesión de un Registro Pesquero Artesanal (RPA). Se les pidió a los participantes realizar una lista lo más extensa posible con un tope máximo de 15 especies pesqueras.

A partir de esto, se aplicaron dos análisis:

El análisis de saliencia (también conocido como Índice de Saliencia Cognitiva) sobre las especies pesqueras de las listas para obtener aquellas que son más importantes y que son más accesibles cognitivamente entre los miembros de la comunidad. Este análisis toma en consideración dos características en las listas agrupadas: la frecuencia de los ítems (número de veces que aparece) y su orden (posición del ítem en las listas). Con esto obtiene la saliencia media que es el promedio de la saliencia de un ítem (promediado por el número de veces que es nombrado) y la saliencia grupal o S de Smith que es la saliencia acumulada de cada ítem dividida por el número total de listas (suma de saliencias de las listas para cada ítem/número total de listas o participantes). El resultado es un puntaje que oscila entre 0 [saliencia nula] y 1 [máxima saliencia: siempre aparece primero en las listas]. Mientras más alta la saliencia, más familiar, importante, presente y cognitivamente accesible es esa especie pesquera para las comunidades.

El análisis de consenso cultural parte del supuesto de que existe solo una cultura que entonces comprueba dadas las respuestas de cada participante para calcular su correlación. Para esto, se construye una matriz de acuerdo M en donde en las filas están las personas, en las columnas cada una de las especies enlistadas, y en cada celda i,j se encuentra la respuesta binaria (0,1) de cada participante. A partir de esto, se traspone y correlaciona la matriz para obtener nueva llamada matriz de acuerdo persona \times persona. Es decir, la matriz de acuerdo es una matriz de correlación entre las respuestas dadas por las personas y en su diagonal van las competencias culturales que se estiman con un análisis factorial a través del método de residuos mínimos (este es la manera de saber si hay un buen ajuste de mínimos cuadrados entre los datos observados y previstos en la matriz de acuerdo con el supuesto de la teoría del consenso cultural de que existe una cultura única).

¹ Para los análisis propuestos a continuación, el tamaño de la muestra puede ser pequeño. Para lograr estimar el tamaño muestral se tiene que considerar el nivel de acuerdo cultural, el número de informantes y la validez de las respuestas agregadas. En estos casos, se suele utilizar la fórmula de predicción de Spearman-Brown en donde el tamaño de la muestra se calcula para varios niveles de acuerdos (expresados como la competencia cultural promedio o el promedio de los coeficientes de correlación de Pearson de todos los pares de respuestas) y para los diferentes niveles de validez (la correlación entre las respuestas estimadas y las respuestas verdaderas). Sobre la base de supuestos conservadores (la competencia cultural promedio = 0.50, y con una proporción de ítems clasificados correctamente con un nivel de confianza = 0.99), con una muestra de 30 personas es suficiente (cf. Weller, 2007).

Si hay una mayor correlación entre las respuestas de las personas, mayor será el consenso o acuerdo entre el grupo. Esto indica que existen creencias culturales comunes entre los actores; un modelo cultural común sobre las especies pesqueras que mencionan. De lo contrario, mayor variación intracultural entre los miembros de la comunidad. Para evaluar si existe una coherencia y homogeneidad en las respuestas, se utiliza la "Proporción Comrey", que se obtiene de la división de los dos más altos factores de la matriz de acuerdo luego de un análisis factorial con residuos mínimos. Si la relación entre estos factores es 3:1 (umbral cultural de conocimiento compartido), entonces se dice que hay una misma cultura entre los miembros (es decir, si la proporción es mayor o igual 3). Si es más baja que 3:1, entonces se dice que hay variación cultural entre los miembros de la comunidad. Según Caulkins (2004), cuando el valor de la proporción está entre 2.0-2.9 (2:1 o 2.9:1) se dice que hay un acuerdo débil (o una proto-cultura). Por su parte, en caso de estar entre <2.0 a 1, se dice que no hay consenso o que es demasiado pequeño. En caso de existir un solo modelo cultural (es decir, 3:1) se obtiene la competencia de cada participante (nivel de acuerdo compartido) sobre ese modelo cultural. Mientras más competente sobre la cultura en cuestión, más de acuerdo y homogénea son sus creencias culturales y más probable es que responda acertadamente sobre las especies pesqueras enlistadas (y que sus respuestas no sean producto del azar).

4.2 Objetivo Específico 2

Objetivo específico 4.2. Definir indicadores Biológicos y Pesqueros de los principales recursos de Rapa Nui; Langosta de Isla de Pascua o "Ura" (*Panulirus pascuensis*), Cigala o "Rarape" (*Scyllarides roggeveeni* y *Parribacus perlatus*), cangrejo o "Pikea mea" (*Carpilius convexus*), y peces de interés comercial, Jurel de labio Grueso o "Po'o Po'o" (*Pseudocaranx cheilio*), Jurel negro o "Ruhi" (*Caranx lugubris*), Palometa o "Toremo" (*Seriola lalandi*), Dorado o "Mahi mahi" (*Coryphaena hippurus*), Atún Peto o "Kana kana" (*Acanthocybium solandri*) y Atún de aleta amarilla o "Kahi ave ave" (*Thunnus albacares*)

4.2.1. Recopilación de datos

Este objetivo contempló un monitoreo de los atributos de las operaciones pesqueras de las principales especies capturadas en Rapa Nui durante el periodo que abarca este estudio. Para este objetivo se analizaron las características operacionales tales como cobertura de muestreo, en términos del tamaño de la flota y viajes con pesca, especie objetivo del viaje, captura retenida, esfuerzo dirigido a la captura de los recursos como tiempo de reposo, duración del viaje, número de anzuelos, y rendimientos de pesca nominales.

Los datos fueron agrupados y tabulados siguiendo lo más cerca posible al sistema de bitácoras y códigos operacionales conforme al formato estandarizado adoptado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Dadas las particularidades de la pesquería que opera en Rapa Nui, algunos campos que contienen las bitácoras de IFOP tales

como aspectos detallados de los artes de pesca y posición de pesca no pudieron ser recopilados.

En la Tabla 1, se muestran los campos que fueron llenados en las bitácoras de pesca durante el presente proyecto.

Tabla 1. Campos de bitácora tipo llenado por observadores científicos Rapa Nui.

CAMPO BITACORA	CARACTERISTICAS	APLICACION
ID	Numero Identificador Único	
COD_BARCO	Código Único de Barco	
FECHA_HORA_RECALADA	Fecha y Hora de Recalada	
FECHA_HORA_ZARPE	Fecha y Hora de Zarpe	
PUERTO_ZARPE	Puerto de Zarpe	
PUERTO_RECALADA	Puerto de recalada	
ESPECIE_OBJETIVO	Código IFOP especie objetivo	Comunes a todos los artes
NUMERO_LANCE_EX	Numero Correlativo del lance	
FECHA_LANCE	Fecha del Lance	
ARTE_DE_PESCA_EX	Código IFOP arte de pesca	
PESO_TOTAL_CAPTURA	Peso Total de la captura	
COD_ESPECIE	Código IFOP de la especie	
ZONA	Zona de captura	
PESO	Captura de la especie en KG	
NUMERO_CAPTURA	Captura en Numero	
HORAS_REPOSO	Hora de Reposo del arte de pesca (minutos)	
NUMERO_DE_ANZUELOS	Numero de anzuelos calados	
TAMANIO_ANZUELO	Tamaño del anzuelo	ESPINEL
LONGITUD_LINEA_MADRE	Longitud de la línea madre	
TIPO_ESPINEL	Tipo de espinel usado (e.g vertical horizontal)	
LARGO_RED	Largo de la red de enmalle (m)	ENMALLE
LUZ_MALLA	Tamaño de la luz de malla de la red.	

4.2.2. Almacenamiento y validación de la información.

Los datos recopilados fueron almacenados en una base de datos estructurada y diseñada para tales efectos. Los datos almacenados fueron respaldados diariamente en medios magnéticos (e.g discos duros portátiles) y las bitácoras fueron fotografiadas y físicamente almacenadas en bodegas dispuestas para estos efectos.

Se realizó una validación de los datos en un sistema en dos pasos:

Validación de Primera nivel: Corresponde a las validaciones que fueron realizadas al momento de realizar el ingreso de datos desde los formularios impresos hasta respaldarlos en formato digital de manera que la información sea la misma antes de derivarla al siguiente nivel. La corrección que deriva de la validación en este primer nivel fue realizada directamente por los Observadores Científicos previa capacitación de la toma y registro de datos.

Validación de Segundo nivel: Corresponde a la validación que se realizó a los datos una vez que estos estuvieron dentro de la base de datos (digitalizados). En este nivel se ejecutaron reglas de validación que tuvieron como objetivo

principal la búsqueda de problemas más complejos que habitualmente derivan de la interacción de muchos registros o varios campos dentro de un mismo registro. La corrección que deriva de la validación de segunda instancia fue realizada por investigadores principales de este proyecto.

4.2.3 Caracterización del esfuerzo de pesca.

La caracterización del esfuerzo de pesca tiene la finalidad de monitorear aspectos físicos o técnicos que afecten los rendimientos de captura de una flota. Algunos aspectos pueden influir en el poder de pesca, la eficiencia, la autonomía, la capacidad de bodega u otras propiedades que determinan diferencias en el desempeño de las embarcaciones. La caracterización del esfuerzo de pesca se llevó a cabo mediante la comprensión de los patrones observados en las estadísticas de pesca, frecuentemente orientando la estratificación de la flota sobre la base de sus características con fines de análisis, por ejemplo, la estratificación por clase de potencia del motor, la eslora, el material de construcción del casco, el TRG y la mecanización, entre otros. El primer paso para la realización de este monitoreo pesquero fue la asignación de un código único a cada embarcación y el registro de las características físicas previamente mencionados.

Número de embarcaciones

Este indicador mide el tamaño de la flota constituyendo una métrica nominal de esfuerzo pesquero, permitiendo evaluar la concentración de unidades de pesca e indirectamente la disponibilidad de un recurso determinado. En el caso de la pesquería artesanal de Rapa Nui, el número de embarcaciones corresponde a la acumulación de embarcaciones muestreadas, encuestadas y registradas en estadísticas de desembarque diario tomadas en los centros de recopilación de datos.

4.2.4. Estimadores operacionales

Los indicadores pesqueros y operacionales fueron levantados en estratos temporal (mes) y espacial (zona). Para la estratificación espacial se dividió el área de estudio en 6 zonas de acuerdo a Navarrete (2012).

Número de viajes

Es un indicador operacional importante que permitió medir el esfuerzo pesquero total, ya que éste se distribuye entre todos los viajes realizados por las naves que registran operación, en un estrato temporal y espacial determinado. El número de viajes fue obtenido contabilizando las fechas de recaladas a partir del total de viajes registrados en las bitácoras de pesca recopiladas. El total de este indicador a una escala temporal o espacial corresponde a la suma de viajes muestreados por los Observadores Científicos.

Duración del viaje promedio

Es otro indicador de esfuerzo del viaje expresado en tiempo fuera de puerto (en horas). Además, incluye otras fracciones distinguidas en el análisis de estadísticas de pesca tal como el caso el tiempo efectivo de pesca (e.g. tiempos de reposo, horas de buceo, número de anzuelos o trampas caladas). Este indicador entrega un campo visual de la proximidad de la zona de pesca, contribuyendo a interpretar las variaciones observadas en los rendimientos de pesca. Fue obtenido de la diferencia promedio entre la fecha y hora de recalada y la fecha y hora de zarpe de todos los viajes registrados en las bitácoras de pesca recopiladas.

Esfuerzo de pesca nominal

Es un indicador del esfuerzo de pesca, dado que influye en el nivel de captura realizado por calada del aparejo y es de utilidad en pesquerías artesanales. La recopilación de información referente al esfuerzo pesquero es un dato necesario para la estimación de índices de abundancia basados en la operación de pesca comercial.

Se estimó el número de anzuelo, número de trampas, horas de buceo por viaje, basado en un muestreo estratificado aleatorio simple de viajes, donde los estratos representan el puerto/zona y el mes.

Captura retenida en peso/número

La captura retenida permite evaluar la presión de pesca sobre los recursos, la localización de las principales zonas de pesca y observar su variación tanto espacial como temporal. Se utiliza además en el cálculo de rendimiento de pesca e índices de abundancias (CPUE).

En la pesquería artesanal que opera en Rapa Nui, se asumió que la captura monitoreada es un dato sin error, bajo el supuesto de que la información entregada por los pescadores es fidedigna, obteniendo además la observación y cuantificación directa del Observador Científico en terreno. Si bien la estimación de captura por parte de observadores científicos no tiene sustentos jurídicos en la actualidad, dado que involucra aspectos legales que pueden entorpecer la colecta de datos desde la flota comercial, se entiende como una necesidad de primera línea para poder caminar hacia un sistema de monitoreo y ordenación pesquera para Rapa Nui. Para estos efectos, el muestreo de bitácoras de pesca de los observadores científicos del proyecto apostados en los principales puertos de desembarque solo constituye una muestra del universo capturado.

El análisis de este indicador por especie fue tabulado y graficado, por mes y zona de pesca, describiendo la actividad operacional de la flota.

Rendimiento de pesca nominal

Este indicador es un estimador de razón de la captura por unidad de esfuerzo nominal. Éste es uno de los indicadores pesqueros principales, dado que permite analizar en forma rápida la tendencia en la disponibilidad del recurso y el grado de eficiencia de la operación de pesca. Además, la tendencia histórica del rendimiento de pesca, en algunos casos, es coincidente con la tendencia del índice de abundancia del recurso. Las unidades de medida del rendimiento de pesca son por lo general medidas como g./anzuelo (flotas espinelera), kg/viaje (flota artesanal espinelera y de enmalle) en peces y en Kg/trampa y Kg/h. buceo en crustáceos.

Para su estimación se utilizó la información proveniente de captura y esfuerzo (ver puntos anteriores) contenida en las bitácoras recopiladas por observadores científicos en base a las encuestas realizadas al momento del desembarque de la flota artesanal (Registro diario de captura).

4.2.5. Análisis estadísticos

Para los recursos en los cuales se obtuvo una cantidad suficiente de datos que permita una modelación de estos, la comparación entre estaciones (e.g trimestres) otras covariables que puedan influir en el análisis fue llevada a cabo mediante modelos aditivos mixtos generalizados (GAMM, Wood 2017). Este tipo de modelos permite acomodar factores categóricos, como el arte de pesca, años, zonas, como también variables continuas como puede ser días fuera de puerto, número de anzuelos/paños, tiempos de reposo, los cuales pueden comportarse de manera no-lineal con los rendimientos de pesca. Además, los GAMM permite tener efectos aleatorios, como podrían ser en este caso las embarcaciones. Por otra parte, la modelación por GAMM permite determinar el efecto relativo que tiene cada predictor en la contribución del modelo a través de la devianza. Esto es de importancia, ya que se pueden hacer inferencias qué factores están influyendo en las tasas de capturas y cuanto están influyendo. Por último, la modelación por GAMM permite probar diferentes distribuciones de error para la variable respuesta, entregando mucha plasticidad en la modelación.

Una expresión general de un GAMM es como sigue:

$$E[Y]=g^{-1}[\beta_0 + \sum_j \beta_j(X_j) + \sum_i S_i(X_i) + Z\mathbf{u}]$$

donde $E[Y]$ es el valor esperado de la variable respuesta (e.g captura, CPUE), g es una función de enlace que define la relación entre la variable respuesta y el predictor $[\beta_0 + \sum_j \beta_j(X_j) + \sum_i S_i(X_i) + Z\mathbf{u}]$. β_0 es el intercepto y X_k corresponde a la k -th covariable β son los parámetros para efectos fijos (o categóricos), y $S_k(\circ)$ es una función de

suavizado para la k-th covariable. Z es una matriz de diseño para los efectos aleatorios u . Este análisis fue aplicado por primera vez en un formato de monitoreo, y servirá como base referencial para futuros estudios en el contexto de una evaluación de la condición del recurso frente a la actividad extractiva.

4.3 Objetivo Específico 3

Caracterizar flota, aparejos de pesca y operaciones de pesca dirigidas a principales recursos explotados en la isla.

4.3.1 Caracterización de la flota

Se llevó a cabo en términos de número de embarcaciones, material de construcción, dimensiones y equipamientos. Para ello, se realizó el catastro del número de embarcaciones pesqueras registradas en la Capitanía de Puerto de Rapa Nui y se realizó el levantamiento en terreno, en un formulario diseñado específicamente para esta tarea, de cada una de las embarcaciones, matrícula, tipo de material de construcción, dimensiones de estas (eslora, manga y puntal en metros), tipo de motor (marca y modelo), potencia del motor (HP), tipo de combustible y del equipamiento (ecosonda, navegador, chigre/virador).

De acuerdo con Navarrete (2012) y a Castilla et al. (2014), se consideraron criterios espaciales para asociar la operación de las embarcaciones a zonas específicas en torno a la Isla. Para ello, se tomó en cuenta la zonificación propuesta por Navarrete (2012) (Figura 4) y tres tipos de operación (Castilla et al., 2014): a) pesca costera en aguas poco profundas b) viajes de pesca a distancias de entre 3 y 5 mn de la costa y c) viajes esporádicos a 25 mn desde la costa. Cabe señalar que se consideró igualmente especificar si la operación considera el bajo Apolo (ubicado al SW de la Isla, a aproximadamente 7 mn de Hanga Roa) y/o el monte submarino Pukao, ubicado a aproximadamente 45 mn al W de Hanga Roa.

Se realizó el registro fotográfico de las embarcaciones, así como de los motores y equipamientos presentes. Los datos fueron levantados en terreno, incluyendo visitas a las caletas Hanga Roa, Hanga Piko, Vaihu, Hotu Iti (Tongariki) y Laperouse (Hanga Hoonu).

Mediante encuestas y entrevistas, se precisó el número de tripulantes habituales que opera en cada embarcación, así como aspectos operacionales, específicamente: i) número de salidas de pesca semanales promedio ii) meses con mayor/menor número de salidas de pesca iii) número de salidas de pesca semanales en meses con mayor/menor número de salidas de pesca iv) principal(es) especie(s) objetivo de la embarcación, v) hora de zarpe y recalada habitual de la embarcación.

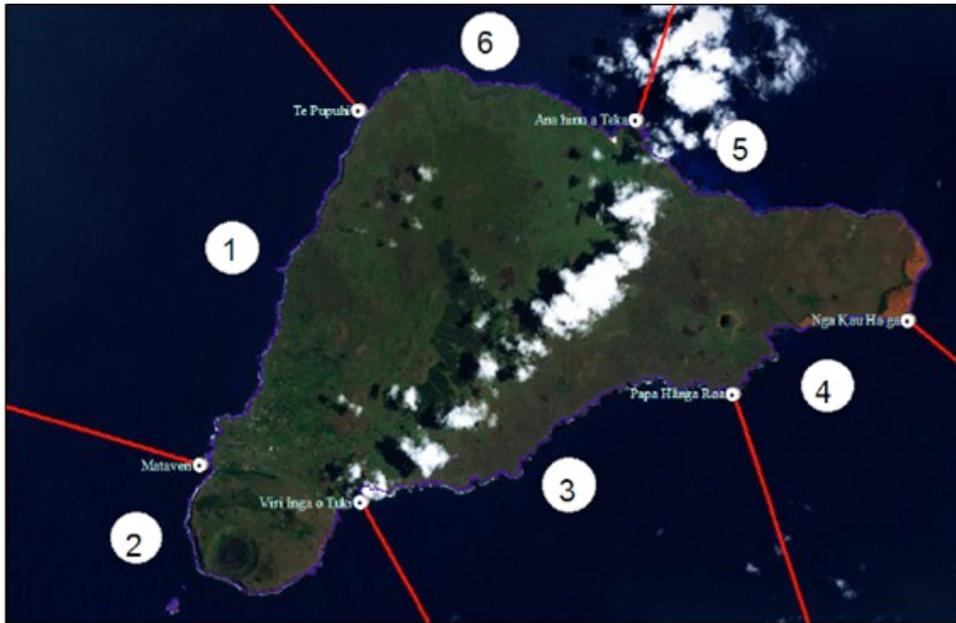


Figura 4. Macrozonas para caracterizar espacialmente la operación pesquera en torno a Rapa Nui.

4.3.2 Caracterización de artes y aparejos de pesca

En consideración a los antecedentes presentados, para dar cumplimiento a este objetivo, en función a los distintos aparejos o artes presentes en la isla de Rapa Nui, se tomó como marco general la clasificación de la LGPA (Art 2) y se propuso distinguir cinco grupos: G1: Chinguillos, G2: Líneas de pesca, G3: Redes, G4: Pesca submarina y G5: Trampas. La caracterización se llevó a cabo empleando encuestas a pescadores, entrevistas a lugares de venta de artículos de pesca, mediciones *in situ* y registro fotográfico. Para las mediciones se utilizó cinta de medir Stanley de 60 m, cinta de medir de 5 m, balanza digital de mano con capacidad de 50 kg y precisión de 1 g y pies de metro con visor digital de precisión 0,1 mm. Las zonas de operación fueron definidas considerando la zonificación indicada en la Figura 4, las principales especies objetivo fueron identificadas utilizando una cartilla de identificación construida a partir de un listado de especies identificadas con sus nombres en Rapa Nui. Se planificó recopilar la siguiente información:

G1: Chinguillos

- Especie(s) objetivo
- Zona/profundidad de empleo
- Material, diámetro y peso del aro
- Tipo de material de la red
- Tamaño de malla de la red utilizada para el cuerpo del chinguillo
- Longitud de la vara o cuerda que sostiene el aro

- Tipo de carnada utilizado para atraer a las especies objetivo.

G2: Líneas de pesca

a) Pesca con Piedras.

- Especie(s) objetivo
- Zona/profundidad de empleo
- Hora de calado y tiempo de reposo
- Material, diámetro de la línea
- Número de piedras por salida
- Tamaño de las piedras utilizadas
- Peso de las piedras utilizadas
- Tipo de carnada utilizado para atraer a las especies objetivo.

b) Espinel. Conforme a la configuración de su línea madre respecto al fondo (mayoritariamente vertical, según antecedentes disponibles):

- Especie(s) objetivo
- Zona/profundidad de empleo
- Tipo de espinel (vertical, horizontal)
- Operación de espinel (fondo, pelágico)
- Hora de calado y tiempo de reposo
- Longitud de la línea madre (m)
- Material, diámetro de la línea madre
- Material, diámetro y número de reinales
- Número y tamaño de anzuelos por espinel
- Separación entre anzuelos (m)
- Longitud de reinales (m)
- Número de pesos
- Número de Boyas señalizadoras
- Número de flotadores

Los flotadores fueron descritos en términos de su material (eg EVA, PE), forma (fotografía) y tamaño de referencia (eg. longitud, diámetro)

c) Líneas y cañas de pesca.

- Especie(s) objetivo

- Zona/tipo de empleo (embarcada, orilla)
- Tipo de línea (línea de mano, caña)
- Operación (calada a fondo, mediagua o superficie)
- Cantidad y tamaño de los anzuelos por línea
- Tipo de cebo (natural, artificial)
- Diámetro de nylon en la línea

G3: Redes

Se realizó un catastro de las redes utilizadas en la Isla Pascua, materiales de construcción, dimensiones y armado, distinguiendo al menos entre dos tipos: i) enmalle y ii) red de orilla/tuku tuku. Igualmente, se consideraron aspectos operacionales. La información se generó a partir de la aplicación de encuestas y mediciones *in situ* en las caletas de Rapa Nui.

Siguiendo la guía definida por Holst *et al.* (1996), se señala a continuación los datos con los cuales se caracterizaron las redes de pesca, correspondientes a los que los autores precitados consideran de incidencia directa. La letra D corresponde a características de diseño, la C a las de construcción y la letra A las de armado. Los datos fueron registrados en formularios *ad hoc* diseñados para estos efectos y las variables contempladas en la planificación de la actividad son las siguientes:

- a) Tipo de red (D): i) enmalle, ii) red de orilla/tuku tuku, iii) otro
- b) Modo de operación: calada a fondo, mediagua, superficie
- c) Tamaño de malla (C), para lo cual se empleó el protocolo de medición de mallas definido por ICES (2004)
- d) Dimensiones de la red
 - Número de mallas de alto (D)
 - Número de mallas de largo (por paño o cuerpo) (D)
 - Número de cuerpos (D)
 - Relación de aspecto (D)
- e) Características del hilo
 - Material de la red y tipo de hilo (C)
 - Con o sin nudo (C)
 - Color (C)
 - Diámetro del hilo (C)
- f) Línea de flotación o relinga superior
 - Longitud (D)
 - Material y diámetro (C)

- Número y separación de flotadores (D)
- Dimensión de los flotadores (D)
- Material de los flotadores (D)
- Flotabilidad unitaria y total de los flotadores (C)

g) Línea de plomos o relinga inferior

- Longitud (D)
- Material (C)
- Diámetro (C)
- Construcción (C)
- Número de mallas en la unión (A)
- Relación de encabalgue o embande (A)

h) Cabos laterales

- Longitud (D)
- Material y diámetro (C)
- Construcción (C)

i) Cabos de virado y orinques

- Material y diámetro (C)
- Construcción (C)

j) Boyas de señalización

- Número (1 D)
- Diámetro (1 C)

k) Anclas

- Tipo (1 D)
- Número (1 C)

Para el levantamiento y registro de esta información, se solicitó autorización a los pescadores para hacer una inspección detallada de sus respectivos artes de pesca.

A continuación, se precisa el método de estimación de tamaño de algunos de los principales componentes de las redes de pesca, específicamente tamaño de malla y diámetro de cabos estructurales:

- Tamaño de malla. Se consideró una muestra de 10 mallas consecutivas en diversas secciones del paño, por fuera del área de influencia de estructuras, uniones y remiendos. De esta forma, se logró una mayor representatividad en las mallas y, mediante un promedio simple, se calculó el tamaño de malla característico usado por la red (Figura 5).



Figura 5. Imágenes de referencia del tamaño de una malla, correspondiente a medida entre nudos de una malla estirada.

- Diámetro de cabos estructurales. Para obtener el diámetro de relinga superior y relinga inferior y otros cabos que componían la estructura del enmalle, se efectuó un total de 10 mediciones en distintos tramos del cabo en cuestión, utilizando para ello un pie de metro digital. Mediante esto, se obtuvo el registro necesario para estimar una medida de tendencia central, representando el diámetro de los cabos.

De acuerdo con la disponibilidad de información generada en terreno, se llevó a cabo un análisis estático de las redes (Sparre & Venema, 1997). Así, se estimó la altura de tela estirada (HTE): $T\# \cdot N\#$, el coeficiente de embande o de armado (E): Lt/LRS o $u1/u2$, siendo Lt la longevidad de la tela estirada, $u1$ y $u2$ los coeficientes de abertura y de altura de la malla. La altura de Tela Armada (HTA) corresponde al valor teórico que representa el alto que tendrá el arte de enmalle una vez en operación, la cual es equivalente a la longitud de los cabos laterales de la red, en caso de que ésta los posea. Además:

N_H : Número de mallas de alto en un cuerpo de la red

$T\#$: Tamaño de malla (cm)

LRS: Longitud de la relinga (cm). Es la longitud total de cabo por paño, multiplicado por el número de paños

$N\#$: Número de mallas de alto en un cuerpo de la red

$u2$: Coeficiente de altura, el que puede estimarse, según: $u2 = \sqrt{1-u1^2}$

G4: Pesca submarina

Durante el monitoreo, se realizaron entrevistas destinadas a precisar las características de los arpones empleados en la isla y sus Especie(s) objetivo.

G5: Trampas

- Especie(s) objetivo

- Zona/profundidad de empleo
- Hora de calado y tiempo de reposo
- Número de trampas por línea
- Longitud del orinque (m)
- Dimensiones (largo, alto, ancho)
- Material de construcción
- Número y disposición de entradas
- Número y disposición de cámaras.
- Diseño de entrada (eg. uso de resbalador plástico o malla tejida)
- Tipo y tamaño de ración de carnada
- Uso de contenedor de carnada

Se elaboraron los planos técnicos para los valores promedios y/o intervalos encontrados para los diversos componentes del enmalle utilizado en la zona de estudio de la investigación. Se incluyó igualmente esquemas y/o material fotográfico de los artes y aparejos de pesca. Para la elaboración de los planos se utilizó como guía un procedimiento estándar establecido por FAO, cuyas indicaciones particulares fueron consignadas por Nédélec & Prado (1990), correspondientes a:

- Longitud: corresponde a la longitud de la relinga de flotadores
- Altura: si poseen estructuras laterales, la altura corresponde a su longitud, de lo contrario se expresa como la altura de tela estirada.
- Dimensiones: las dimensiones mayores se expresan en metros (m), como son estructuras, y en milímetros (mm) para dimensiones menores como tamaños de malla, diámetros de cabos e hilos.
- La masa y el peso se expresan en kilogramos (kg)
- Abreviaturas: se emplean las tradicionales de uso internacional común
- Dimensiones de hilos: Se indica el diámetro en milímetros.
- Dimensiones de las mallas: Se expresan en milímetros correspondientes a la dimensión de la mala estirada, distancia medida entre los centros de los nudos opuestos de la misma malla totalmente estirada.
- Dimensiones de los paños: se expresan en número de mallas de largo y alto.

4.4 Objetivo Específico 4

Determinar indicadores biológicos-pesqueros de langosta de Isla de Pascua, Cigala y principales especies ícticas.

4.4.1 Argumentos para un muestreo biológico

Los indicadores biológicos que habitualmente describen los recursos explotados son la composición de talla, proporción sexual, relación longitud-peso y condición reproductiva de los individuos. Estos indicadores permiten evaluar la variación temporal del tamaño de los individuos capturados, la proporción de individuos bajo a una talla de referencia (habitualmente la talla media de madurez), determinar posible segregación espacial o temporal por sexo o tamaños de individuos, entre otros. Tales indicadores biológicos se basan en el formato estándar aplicado en los seguimientos de la pesquería nacionales ejecutados por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Esta sección evaluó indicadores biológicos de especies ícticas y crustáceos a partir de muestreos aleatorios de ejemplares capturados en la Isla Rapa Nui.

4.4.2 Recursos principales de Rapa Nui

Los recursos principales de interés comercial en Rapa Nui mencionados por las bases FIPA 2022-13 son:

Crustáceos:	Langosta de Isla de Pascua o "Ura" (<i>Panulirus pascuensis</i>)
	Cigala o "Rarape" (<i>Scyllarides roggeveeni</i> y <i>Parribacus perlatus</i>)
	Cangrejo o "Pikea mea" (<i>Carpilius convexus</i>)
Peces:	Jurel de Labio Grueso o "Po'o Po'o" (<i>Pseudocaranx cheilio</i>)
	Jurel Negro o "Ruhi" (<i>Caranx lugrulis</i>)
	Palometa o "Toremo" (<i>Seriola lalandi</i>)
	Dorado o "Mahi mahi" (<i>Coryphaena hippurus</i>)
	Atún Peto o "Kana kana" (<i>Acanthocybium solandri</i>)
	Atún de aleta Amarilla o "Kahi ave ave" (<i>Thunnus albacares</i>)

No obstante, Acuña et al. (2018) no lograron reportar un monitoreo biológico mensual de cada uno de esos recursos debido al difícil acceso de las capturas y bajo recursos humanos disponibles para cada pesquería. Además, los autores sugirieron un monitoreo biológico mensual para dos especies de peces basado en el costo de valorización realizado para un año. Debido a lo anterior, la presente sección seleccionó recursos basados en el nivel de captura mensual y espacial que permitieron una actividad permanente de monitoreo biológico. Aunque, el proyecto dispuso en la propuesta técnica "incorporar más recursos de peces para el monitoreo siempre que las condiciones en terreno lo

permitan, tales como la disposición de los pescadores para proveer las muestras y más capacidad de recurso humano (Observadores Científicos) para monitorear otras pesquerías”.

4.4.3 Biológico en peces y crustáceos

En este objetivo se levantó un muestreo biológico en peces y crustáceos seleccionando el viaje y ejemplares muestreados a escala espacial (zona de pesca o lugar de recalada) y temporal (mensual, semestral o trimestral).

4.4.3.1 Muestreo biológico

En esta subsección, los individuos fueron muestreados de las capturas del viaje. En peces, a cada individuo se midió su tamaño para obtener la longitud total (LT) o longitud horquilla (LH) por sexo con una precisión de 1 cm, cuyo tipo de longitud depende de la especie. En crustáceos, se registró la longitud cefalotorácica por sexo con una precisión de 1 mm.

En peces, a cada ejemplar se registró el peso total (PT), peso eviscerado (PE) y peso gónada (PG) con una precisión de 1 g. Además, se registró el sexo y el estadio de madurez sexual macroscópica según la escala desarrollada para el presente proyecto. Esta escala macroscópica se basó en la implementada en los seguimientos de pesquería por el IFOP y adaptada por José Merino del grupo TECPES de la PUCV quién capacitó a los futuros OC de Rapa Nui (Tabla 2).

Tabla 2. Escala de madurez sexual macroscópica por sexo para especies de peces desarrollada por IFOP y modificada por el presente proyecto FIPA 2022-13.

Estadio	Hembras	Machos
1 Virginal (inmadura)	Gónada pequeña delgada, color pálido y sin vascularización, lóbulos finos o alargados.	Gónada pequeña delgada, color pálido, blanquecino o transparente.
2 En desarrollo (En maduración)	Gónada de mayor tamaño ocupa hasta la mitad de la cavidad abdominal, con vascularización hasta el 50%, lóbulos elásticos.	Gónada de mayor tamaño, lóbulos gruesos y aplanados.
3. Madura	Gónada de gran tamaño, con vascularización observable en gran área de la superficie, ovocitos se observan a simple vista.	Gónada de gran tamaño llegando a más de la mitad de la cavidad abdominal, con lóbulos gruesos y turgentes.
4. En desove	Ovocitos de hidratados y se liberan con facilidad a la presión del abdomen del ejemplar o al manipular la gónada.	Se libera esperma con facilidad a la presión del abdomen o al manipular la gónada.
5. Desovada (Regeneración)	Gónada contraída, flácida y en algunos casos sanguinolentos de color vino.	Gónada de tamaño reducido o encogido, delgada con lóbulos flácidos y/o vacíos, puede presentar color blanco opaco o rojo apagado.

En crustáceos, los individuos muestreados se obtuvo el PT con una precisión de 1 g y el sexo. No obstante, no se pudo cuantificar las hembras ovígeras por estar prohibida su extracción, por lo tanto, no llegaron al lugar de recalada para cuantificarla y registros biológicos.

4.4.4 Indicadores biológicos

A partir del muestreo biológico, se evaluaron los siguientes indicadores tomando como referencia aquellos estandarizados en los proyectos de seguimientos de las pesquerías nacionales ejecutados por IFOP:

4.4.4.1 Composición de talla

Este indicador permitió determinar los tamaños de los individuos por sexo capturados por la flota artesanal de Rapa Nui. Además, usando una talla de referencia, como la talla media de madurez, permitió determinar la proporción juvenil y adulta en las capturas, información esencial para tomar medidas en el tiempo oportuno.

4.4.4.2 Talla promedio

La talla promedio permitió analizar la evolución temporal (mensual) y espacial (caletas o zona de pesca) del tamaño de los individuos capturados para identificar posible presencia de ejemplares pequeños en una zona. Si bien, este análisis fue aplicado por primera vez en un formato de monitoreo, servirá como base referencial para futuros estudios en el contexto de una evaluación de la condición del recurso frente a la actividad extractiva.

4.4.4.3 Relación longitud-peso

En aquellas especies principales basadas en el nivel de importancia de su captura se obtuvo la relación longitud-peso, la cual sirve como un proxy de la condición nutricional de los individuos. Por lo tanto, una relación potencial entre ambas variables anatómicas fue aplicada, cuya significancia de los parámetros fue evaluada mediante análisis de regresión.

4.4.4.4 Proporción sexual

Este indicador biológico es importante para evaluar el grado de asimetría sexual en las capturas y cómo este evoluciona temporalmente. De manera tal que variación significativa de este indicador refleje mayor disponibilidad de un sexo hacia las capturas debido a su tamaño (dimorfismo sexual) y eso pudiera afectar el éxito de fertilización y posterior reclutamiento.

4.4.4.5 Condición reproductiva

La asignación de estadio de madurez es importante para hacer un diagnóstico de la condición reproductiva del individuo capturado, determinar el ciclo reproductivo, identificar posibles áreas de reproductiva y estimar la talla media de madurez esencial para definir la fracción adulta. El objetivo principal es dejar que los individuos aporten a la reproducción al menos una vez antes que sean capturados, así se permita la renovación poblacional.

4.4.4.6 Talla media de madurez

A partir de la ojiva de madurez reportada por diferentes estudios se obtuvo la talla media de madurez que corresponde el 50% de los individuos maduros a una talla específica (L_{50}). Este indicador fue usado como referencia para describir la composición de talla capturada, es decir, la fracción que corresponde de la juvenil y adulta.

4.4.5 Aspectos reproductivos

4.4.5.1 Biológico reproductivo de la langosta de pascua (*Panulirus pascuensis*) y Rarape (*Parribacus perlatus* y *Scyllarides roggeveeni*)

En la propuesta técnica se comprometió evaluar índices biológicos de tres especies de crustáceos. No obstante, el bajo número de la muestra (28 individuos) no fue posible cumplir con este objetivo (Tabla 3).

Tabla 3. Número de individuos de crustáceos muestreados en Rapa Nui.

Nombre común	Nombre científico	Machos	Hembras	Total
Cigala, Rape rape	<i>Parribacus perlatus</i>	9	4	13
Langosta Rapa Nui, Ura	<i>Panulirus pascuensis</i>	11	4	15
Total		20	8	28

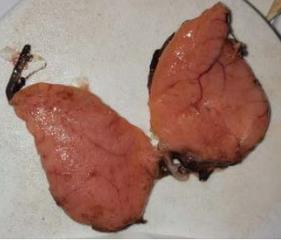
4.4.5.2 Biológico reproductivo del Estepaepae o Alfonsino (*Beryx splendens*)

El Alfonsino fue capturado con espinel y línea de mano, siendo desembarcado en Hanga Piko y Hanga Roa Otai. A cada ejemplar se le registró la longitud horquilla (LH, cm), el peso total (PT, g), peso eviscerado (PE, g), peso gónada (PG, g) y sexo.

4.4.5.3 Estadios de madurez sexual en Alfonsino

Se caracterizó la madurez sexual macroscópica por sexo (Tabla 4 y Tabla 5) de acuerdo con la escala de madurez propuesta por Lehodey et al. (1997).

Tabla 4. Escala de madurez sexual macroscópica de las hembras de Alfonsino (*Beryx splendens*) de acuerdo a Lehodey et al. (1997).

Estadio. Descripción	Aspecto general
1. Virginal. Ovario pequeño, firme, translúcido, de color rojizo debido a la fuerte vascularización.	
2. En Desarrollo (*). Ovario más extendido, firme, de color naranja, ovocitos visibles a simple vista dando al ovario una apariencia granular.	
3. Madura (*). Ovarios bien desarrollados ocupando la mitad de la cavidad abdominal; color anaranjado; vasos sanguíneos bien desarrollados; membrana transparente con ovocitos visibles.	
4. En Desove (*). Ovario grande anaranjado, llenando la cavidad abdominal. Ovocitos hialinos visibles a simple vista y que fluyen libremente con una ligera presión en el abdomen.	
5. Desovada. Ovario encogido, flácido y color rojizo opaco (sanguinolento).	

(*) Fotos de las gónadas tomadas por OC capacitados en Rapa Nui por el proyecto FIPA 2022-13.

Tabla 5. Escala de madurez sexual macroscópica de los machos de Alfonsino (*Beryx splendens*)

de acuerdo con Lehodey et al. (1997).

Estadio. Descripción	Aspecto general
<p>1. Virginal.</p> <p>Testículos pequeños, largos, tiras finas, de color blanquecino a rosado.</p>	<p>No disponible</p>
<p>2. En Desarrollo (*).</p> <p>Testículos más grandes, pero aún aplanados; enroscados, color blanquecino, fácilmente visibles a simple vista, ocupando 1/4 de la longitud de la cavidad abdominal.</p>	
<p>3. Madura (*).</p> <p>Testículos más gruesos, bien desarrollados y enroscados; color blanquecino, pero no se libera leche (o semen) cuando se presiona el abdomen.</p>	
<p>4. En Desove (*).</p> <p>Los testículos llenan más de la mitad de la cavidad corporal; de color blanco opalescente. Libera leche (o semen) cuando se presiona el abdomen.</p>	
<p>5. Desovada.</p> <p>Testículos encogidos, flácidos, de color blanco opaco y sanguinolento (o sangriento). No se libera la leche (o semen) al presionar el abdomen.</p>	<p>No disponible</p>

(*) Fotos de las gónadas tomadas por OC capacitados en Rapa Nui por el proyecto FIPA 2022-13.

4.4.5.4 Ciclo reproductivo

En esta sección se analizó la evolución temporal de la condición reproductiva de ambos sexos. A cada individuo i se determinó el índice gonadosomático (IGS), definido como:

$$IGS_i = \frac{PG}{(PT-PG)} \times 100$$

La evolución mensual del IGS y la incidencia de los diferentes estadios de madurez sexual fueron evaluadas por sexo.

4.4.5.5 Ojiva de madurez en Alfonsino

Determinación de la proporción madura

En la especie de pez *Beryx splendens*, para cada sexo, los individuos con estadio ≥ 2 determinado por el método macroscópico (Tabla 2 y Tabla 3) fueron considerados como maduros. Dada el bajo número de ejemplares colectados, no se pudo ajustar la ojiva de madurez mediante un modelo logístico. Por lo tanto, se comparó la proporción madura a la talla de los ejemplares de Rapa Nui con relación a la ojiva de madurez de la especie de Juan Fernández estimada por Flores et al. (2012). Todos los análisis en esta sección fueron llevados a cabo en el programa de acceso abierto R-project (www.rproject.org).

4.5 Objetivo Específico 5

Proponer y validar un modelo monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui

En el desarrollo de este objetivo se generó una propuesta de modelo de monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui. En el desarrollo de este objetivo se consideró la ejecución de una campaña de Educación que estará incluida en el Programa de Educación (5.6), se dictaron cursos de Observadores Científicos (OC) en Rapa Nui, generando un listado de evaluadores/observadores científicos capacitados, para ello se desarrollaron contenidos de cursos de capacitación para formación de OC, que incluyeron aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros. Se desarrolló el Monitoreo de recursos costeros, en aspectos biológicos pesqueros que incluyó registros de usuarios, desembarques de pescadores, desembarque por pesca cultural, zona de pesca, abundancia y otros. El monitoreo se desarrolló durante un año, tiempo en el que se sostuvieron reuniones con el Consejo del Mar, una vez terminado el levantamiento de información, se realizaron reuniones de trabajo específicas para la generación de una propuesta de programa de monitoreo anual valorizado.

4.5.1 Observadores Científicos (OC)

4.5.1.1 Antecedentes generales sobre Observadores Científicos en Chile

Los Observadores Científicos (OC) están normados en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) en su Título VIII. En el Artículo 103 la LGPA indica que sus “únicas funciones son las de recopilar, registrar y dar cuenta de los datos e información biológico-pesquera de las operaciones de pesca industrial y artesanal, puntos de desembarque o procesamiento de recursos pesqueros. Su labor no será de fiscalización”

-La LGPA indica que “la Subsecretaría suscribirá un convenio de administración y operación por el cual encargará una o más instituciones la administración del sistema de observadores científicos”. Conforme a ello, dicho convenio indica que la administración corresponde a IFOP.

-Los OC son designados por SUBPESCA (Reglamento DS 193 del 20/12/2013), previo cumplimiento de requisitos relativos a conocimientos en i) identificación de especies capturadas y artes de pesca, ii) Regulación Pesquera, iii) Conocimientos de instrumental para la observación iv) Formas de medición, v) Normativa de seguridad, salvataje, primeros auxilios, exigible sólo a los observadores que operan en naves, vi) toma de muestras y registro de datos, vii) salud compatible con labores de muestreo.

-La Resolución Exenta 1463 del 02/06/2015 establece la acreditación de requisitos que deben cumplir los OC. Los conocimientos son acreditados mediante certificados de aprobación de cursos, los que deben ser impartidos por profesionales con experiencia en las respectivas materias y por un certificado de aprobación de Curso Básico de Familiarización a Bordo, emitido por institución acreditada por la Autoridad Marítima. Además, establece acreditar ausencia de impedimentos o riesgos de salud mediante certificado médico, además de otros requisitos (permiso de embarco, seguro de vida, dispositivo de localización de emergencia personal).

-La nómina se emite anualmente en julio. La Resolución Exenta 830 del 28/04/2022 corresponde a la designación más reciente de OC para 2022-2023.

4.5.1.2 Dictación de cursos de Observadores Científicos por parte del proponente

Al respecto, cabe indicar que la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso ha capacitado, a través de su Escuela de Ciencias del Mar, en reiteradas oportunidades a personas del programa de Observadores Científicos del IFOP. Así, sólo en 2021, se capacitaron 185 personas en cuatro cursos específicos, que consideran aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros, en calidad de Actividad de Extensión Académica:

- i. Técnicas de muestreo
- ii. Artes y aparejos de pesca

- iii. Identificación de especies
- iv. Normativa Pesquera

Al respecto, dichos cursos han sido coordinados por el Sr. Dante Queirolo e impartidos por el Sr. José Merino y por el mismo Sr. Queirolo. Al respecto, cabe señalar que ambos profesionales están incluidos en el grupo de trabajo de la presente investigación (Ver 9.0).

Para efectos de este proyecto se impartieron los cuatro cursos señalados, previa adaptación al contexto ecológico y cultural de Rapa Nui, es decir, considerando las especies presentes en aguas en torno a la isla, los artes y aparejos empleados en dicho lugar y las características de la actividad pesquera, de carácter artesanal. Las personas que completen correctamente sus cursos obtienen la capacitación del mismo estándar que establece IFOP.

El consultor capacitó a 8 personas de Rapa Nui, curso impartido por el Sr. José Merino presencialmente en la isla (Abril 2023), complementada telemáticamente en materias específicas. Se entregaron en los informes del proyecto la nómina de quienes completaron los cursos, conforme a estándar IFOP.

4.5.2 Propuesta de Plan de Monitoreo biopesquero anual, validación y valoración.

La implementación de un manejo con la participación local activa de los pescadores puede ser una solución para la sostenibilidad de las pesquerías costeras artesanales (Fargier et al., 2009, Cochrane 2005, FAO 2020). Las comunidades a menudo quedan excluidas del monitoreo, la evaluación y la toma de decisiones en curso, a pesar de que estas medidas pueden tener un impacto tremendo en sus medios de vida (Fullton et al., 2019). Las asociaciones de pescadores en pueblos o aldeas desempeñan un papel activo en la gestión pesquera al diseñar, monitorear y hacer cumplir colectivamente las regulaciones locales, se ha constatado que tanto el cumplimiento de las regulaciones como las percepciones locales de los beneficios es alto, principalmente debido a la toma de decisiones participativa, el monitoreo comunitario y la solidaridad entre los pescadores (e.g. Hauzer, 2013). Esto sugiere que al trabajar dentro de estos sistemas de gestión informales preestablecidos, se puede lograr la gobernanza colectiva de los recursos de uso común dentro de las comunidades, empoderamiento y responsabilidad compartida entre los usuarios de los recursos lo que puede conducir a prácticas de gestión eficaces.

Dentro del Programa de Educación y Difusión, se consideró una campaña específica para el sector pesquero, con el objetivo de lograr transmisión de conceptos de base y lograr la retroalimentación del sector. Para el desarrollo de estas instancias se realizaron en cada caleta, Hanga Roa Otai y Hanga Piko, cuatro Talleres: un primer Taller Monitoreo Biopesquero 2022/2023 en Rapa Nui, relacionado con la ejecución del proyecto, con las actividades realizadas y a realizar, sus posibles mejoras y se desarrolló la encuesta (Figura 1), en el 2º Taller Monitoreo Biopesquero 2022/2023 en Rapa Nui, se presentaron resultados preliminares y las mejoras de la actividad y los

aspectos que considera la propuesta preliminar de Programa de Monitoreo de recursos costeros de Rapa Nui, el último y 3º Taller Monitoreo Biopesquero 2022/2023 en Rapa Nui, se presentaron los resultados generales, conclusiones y la propuesta de Programa de Monitoreo de recursos costeros más detallada para ser validada. Además, se realizó un Taller de “Monitoreo Biopesquero en Islas Oceánicas”, en que se presentó a la comunidad Rapa Nui la experiencia exitosa de Monitoreo del Archipiélago de Juan Fernández y sus beneficios para el sector pesquero artesanal.

Para el desarrollo de la propuesta se evaluaron las posibilidades de monitoreo por cada recurso pesquero, considerando lo anteriormente expuesto y los cuatro tipos principales de monitoreo de pesquerías: monitoreo de captura, monitoreo de pesquerías espacio-temporales, recolección de datos morfométricos y evaluaciones de stock (Fulton et al. 2019, FAO, 2020). En el desarrollo de la propuesta de programa de monitoreo se evaluó la información obtenida del monitoreo (4.4), la disposición de los pescadores para proveer datos y muestras, y la capacidad de recurso humano (Observadores Científicos) para monitorear las pesquerías. Se validó y valorizó económicamente la propuesta de Programa, considerando los objetivos anteriores respecto a los recursos sujetos a explotación que requieren de un monitoreo anual, los indicadores operacionales y pesqueros asociados al desarrollo de actividades extractivas de crustáceos y peces, incluyendo las variaciones espacio temporales en Rapa Nui.

4.6 Objetivo específico 6

Generar programa de educación y difusión del “Mar de Rapa Nui” para la comunidad

Como primera actividad, fueron presentados en la isla en el mes de diciembre de 2022, al Consejo del Mar, Koro Nui o te Vaikava, los detalles de la propuesta técnica aprobada por el FIPA. En ese mismo mes, se presentó el proyecto junto al Consejo del Mar a las distintas instituciones: Consejo de Ancianos, CODEIPA, SERNAPESCA, Armada de Chile y Departamento Técnico del Municipio (diciembre y enero 2023, Figura 6). Posteriormente, a cada directiva de las organizaciones pesqueras, junto con un representante del Consejo del Mar de Rapa Nui, se presentaron los objetivos, metodología y se solicitó a todos los integrantes su colaboración y participación.

La escasez de pasajes aéreos en LATAM, única aerolínea que viaja a Rapa Nui, durante los meses de enero hasta última semana de abril 2023, afectó la programación del proyecto, ya que fue imposible iniciar las capacitaciones presenciales para los observadores científicos hasta finales de abril, y por lo tanto, se inició la toma de datos a partir de esa fecha. Respecto al Programa de Actividades de la propuesta, principalmente, en este contexto, considerando los plazos determinados por lo indicado en las Bases del estudio y la solicitud oficial del Consejo del Mar a la Jefa de Proyecto, Dra. Claudia Navarrete Taito (Carta N°8/2023 del Consejo del Mar de Rapa Nui, ANEXO 1), se solicitó y fueron aprobadas formalmente por el FIPA las modificaciones necesarias para el desarrollo del proyecto se realizara considerando un monitoreo anual.



Figura 6. Presentación de proyecto a organizaciones Rapa Nui.

4.6.1 Programa de educación y difusión del “Mar de Rapa Nui” para la comunidad

El programa educativo del “Mar de Rapa Nui”, tiene como propósito generar aprendizaje de la comunidad sobre los recursos pesqueros de la isla y su ecosistema. Busca potenciar instancias para que la comunidad educativa, usuarios

del mar (recolectoras, pescadores, buzos y otros) y la comunidad en general, puedan conocer sobre sus recursos pesqueros y su sustentabilidad, detallando los aspectos pesqueros, biológicos y ecológicos e incorporando el cuidado y protección de la biodiversidad marina. El enfoque del proceso de aprendizaje fue de forma lúdica, potenciando dinámicas de creatividad, colaboración y liderazgo.

El programa se desarrolló en las etapas siguientes:

Inicio

Correspondió a la indagación a los procesos de levantamiento de información base: Análisis y selección de los conocimientos científicos a utilizar. Trabajo en conjunto con los participantes involucrados en el territorio, relacionando el contexto y costumbres. Coordinación y programación anual de las actividades a desarrollar.

Desarrollo

Diseño, desarrollo e implementación de los materiales generados, diseño y contenido científico de las cápsulas, talleres a los docentes y estudiante, adaptadas a un lenguaje para la comunidad. Desarrollo de guías prácticas de trabajo, de preguntas y respuestas, diseño y afiches, póster e infografías con las especies trabajadas.

Cierre

Evaluación del programa educativo. En el caso escolar, mediante guías de trabajo se puede realizar un levantamiento de información de cuál fue el aprendizaje logrado por los estudiantes y cuál de los distintos canales de divulgación tuvo mayor recepción de parte de la comunidad educativa. Los ámbitos de trabajo que contempla el programa son: estudiantil, comunidad pesquera y comunidad en general.

Estudiantil

El programa educativo permitió organizar y detallar un proceso pedagógico. El programa brindó orientación al docente respecto a los contenidos a impartir, apoyo al desarrollo de su actividad de enseñanza y los objetivos a conseguir. Para conseguir avanzar con este propósito se realizaron actividades educativas en los colegios de la isla y se acompañó con material de difusión en las actividades ya programadas, tanto por los establecimientos educacionales como por el Consejo del Mar. Las principales actividades consideradas fueron las siguientes:

- Capacitaciones a Docentes de los establecimientos

Lorenzo Baeza Vega

Colegio Católico Hermano Eugenio Eyraud

Colegio San Sebastián de Akivi y

Liceo Aldea Educativa Rapa Nui Horja'a o Te Mana

- Ferias científicas Escolares.

Comunidad pesquera

Para la comunidad se realizaron en la primera parte del Programa cuatro Talleres:

1. Taller Monitoreo Biopesquero en Islas Oceánicas, donde se presentó el proyecto a la comunidad y se contó con la participación de un exponente del Archipiélago de Juan Fernández.
2. 1^{er} Taller Monitoreo Biopesquero 2022/2024 en Rapa Nui. El enfoque estuvo relacionado con la ejecución del proyecto, con las actividades a realizar y realizadas, y propuestas de mejora. Realización de encuesta.
3. 2^{do} Taller Monitoreo Biopesquero 2022/2024 en Rapa Nui. El enfoque estuvo relacionado con los resultados preliminares, propuestas de mejora y propuesta de Plan de Monitoreo de recursos costeros.
4. 3^{er} Taller Monitoreo Biopesquero 2022/2024 en Rapa Nui. Presentación de resultados, conclusiones y propuesta de Plan de Monitoreo de recursos costeros.

Comunidad en general

El programa propuesto de educación y difusión del "Mar de Rapa Nui" para la comunidad en general, generó material educativo en documentos y presentaciones PPT, una propuesta plan difusión del "Mar Rapa Nui" (Material audiovisual), afiches y gigantografías educativas, comunicaciones en medios locales, televisión y radio.

Dada la necesidad de información tanto para OC, como para pescadores, la comunidad estudiantil y general, se elaboró un Afiche informativo general y, posteriormente, una Guía Técnica – Fichas de Identificación para Monitoreo Biológico Pesquero, que contiene información técnica de pesca, aspectos del monitoreo (mediciones e identificación), aspectos espaciales y el detalle de especies monitoreadas.

Para consolidar la imagen de los OC de Rapa Nui, se diseñó un logo específico que fue validado por el Consejo del Mar, Koro Nui o te Vaikava.

4.7 Diagnóstico del estado de situación de las pesquerías desarrolladas en Isla Rapa Nui y conectividad con las Islas Salas y Gómez o "Motu Motiro Hiva "

4.7.1 Análisis de productividad y susceptibilidad (PSA)

El Análisis de Productividad-Susceptibilidad (PSA; Hobday et al., 2007) es una herramienta de evaluación de riesgos ecológico del tipo semi-cuantitativa, la cual se basa en los atributos del ciclo de vida de una población (es decir, la productividad) y su susceptibilidad a la pesquería en cuestión. Utilizada por primera vez para clasificar las diferencias en la sostenibilidad de la captura incidental en la pesquería australiana de camarón en 2001, esta evaluación tiene

una larga historia de uso en la evaluación de pesquerías y es recomendada por varias organizaciones y grupos de trabajo como un enfoque razonable para determinar el riesgo. Dependiendo del conocimiento, los atributos asociados a la productividad pueden ser, por ejemplo, la edad promedio de primera madurez, talla promedio de primera madurez, edad máxima promedio, talla máxima promedio, fecundidad, estrategia reproductiva y nivel trófico (Hobday, 2007; Hobday et al, 2007). Para cada uno de estos atributos se tienen rangos asociados a niveles de productividad diferentes como se presenta en el ANEXO 4 Tabla A1. Si el nivel de productividad asociado con el atributo es alto, se otorga un puntaje de 1 (riesgo bajo); si es medio, 2 (riesgo medio); y si es bajo, 3 (riesgo alto). El nivel de riesgo potencial asociado a la productividad de una especie particular está dado por:

$$R_p = \frac{1}{n} \sum_i (p_i)$$

donde R_p es el riesgo potencial asociado a la productividad de una especie y p_i representa el puntaje de cada atributo de productividad.

En el caso de la susceptibilidad, y conforme a lo indicado por Walker (2005), es posible considerar cuatro atributos, como son: i) accesibilidad, que se refiere a la porción de la distribución horizontal de la especie que coincide con las zonas en las que se desarrolla la pesquería; ii) vulnerabilidad, que se refiere al solapamiento vertical entre la posición habitual de los artes de pesca y de la especie en la columna de agua; iii) selectividad del arte de pesca y, iv) mortalidad post-captura (Hobday, 2007; Smith et al., 2007). Cada atributo recibe una puntuación de 1, 2, ó 3, dependiendo de si se asocia a una susceptibilidad baja (riesgo bajo), media (riesgo medio) o alta (riesgo alto), respectivamente, según los criterios que se muestran en la ANEXO 2 Tabla A2. El nivel de riesgo asociado a la susceptibilidad de una especie particular está dado por:

$$R_s = 1 + \frac{1}{n} \left(\prod_i^n s_i - 1 \right)$$

donde R_s es el riesgo potencial asociado a la susceptibilidad de una especie y s_i representa el puntaje de cada atributo de susceptibilidad. El riesgo potencial total que enfrenta la especie está dado por:

$$R = \sqrt{R_p^2 + R_s^2}$$

que puede ser representado gráficamente en un plano coordenado, donde la productividad está en el eje de las abscisas y la susceptibilidad está en el eje de las ordenadas (Hobday, 2007; Hobday et al. 2007). A su vez, este "espacio de riesgo" puede dividirse en tres regiones que corresponden a niveles de riesgo bajo, medio o alto (Hobday et al., 2004, Hobday, 2007; Hobday et al., 2007; Smith et al., 2007).

Los atributos fueron calificados en base a la información biológica y pesquera disponible a partir de diversas fuentes, tales como artículos científicos, tesis e informes técnicos. En el caso de peces, se consultó además la información disponible en Fish Base. Las puntuaciones de los índices de productividad y susceptibilidad se calculan automáticamente y se muestran gráficamente en un diagrama de dispersión x-y. Se considera que las poblaciones que reciben una puntuación de alta tanto en productividad (baja productividad) como en susceptibilidad (alta susceptibilidad) tienen un mayor riesgo de agotamiento.

4.8 Isotopos estables y contenido estomacal, una contribución de los principales ítems alimentarios de las especies

La teoría de tramas tróficas brinda una comprensión de las complejas redes de interacciones que surgen de las actividades humanas. El análisis de contenido estomacal (SCA) y el análisis de isótopos estables (SIA) son técnicas comúnmente utilizadas en estudios tróficos. El SCA proporciona información sobre lo ingerido por el pez, mientras que el SIA entrega inferencias integradas del consumo y la asimilación de la presa. Ambas técnicas tienen sesgos, por lo que su uso complementario es útil para establecer relaciones alimenticias. En este estudio, analizamos la alimentación de especies objetivo y fauna asociada de la isla de Pascua mediante SCA y SIA. Se encontró que *Beryx splendens* se alimenta principalmente de mictófidios, seguidos de restos de peces, crustáceos y cefalópodos. *Pentaceros decacanthus* se alimenta exclusivamente de camarones, mientras que *Promethichthys prometheus* se alimenta principalmente de restos de peces y cefalópodos. El biplot de isótopos estables mostró que *Beryx splendens* tiene una posición trófica superior en comparación con *Pentaceros decacanthus* y *Heteropriacanthus cruentatus*. Estos resultados proporcionan información valiosa sobre la ecología trófica de las especies objetivo y la fauna asociada de la isla de Pascua. Esta información puede utilizarse para desarrollar modelos ecosistémicos y comprender mejor el impacto de las actividades humanas en el ecosistema marino de la isla.

La teoría de tramas tróficas proporciona una comprensión de las redes de interacciones complejas que pueden surgir de las actividades humanas. Esta teoría ofrece una plataforma conceptual valiosa para mapear las consecuencias ecológicas de los cambios ambientales, identificar brechas de conocimiento y predecir generalidades (Worm et al., 2009). Al analizar los cambios en la composición de las presas y sus depredadores, es posible evaluar el impacto sobre los recursos pesqueros en términos de su estructura y función (Cárcamo et al., 2023; Pethybridge et al., 2018).

Una de las técnicas más ampliamente utilizada en estudios tróficos es el análisis de contenido estomacal (stomach contents analysis, SCA), el que da cuenta de lo que efectivamente ha ingerido el pez. Sin embargo, esta metodología está limitada por el grado de digestión de las presas en el contenido estomacal, siendo necesario analizar alto número de estómagos para mejorar la precisión del estimado dietario (Klarian et al., 2022). Por otro lado, los análisis de isótopos estables (stable isotope analysis, SIA) de nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$) y carbono ($\delta^{13}\text{C}$) entregan inferencias integradas

del consumo y del grado de asimilación de la presa con alta precisión, trazando las vías de flujo de energía a través de las redes alimentarias, posición trófica y movimiento de los predadores y sus presas. No obstante, esta técnica presenta limitaciones cuando se tiene baja resolución taxonómica de las presas (Hussey et al., 2012). Debido a que ambas técnicas presentan sesgos, entonces se ha sugerido el uso complementario de SCA y SIA, permitiendo tener información de lo ingerido efectivamente por el predador junto con estimaciones de la integración e importancia de cada presa (Carcamo et al., 2019).

Consecuentemente, en esta sobreoferta analizó y caracterizó la alimentación de las especies objetivo y la fauna asociada de la isla de Pascua a través del contenido estomacal (peces y crustáceos), por un lado, y se determinó la contribución de las presas a través de estabilidad isotópica, calculando luego la posición trófica de las especies objetivo para posteriores análisis ecosistémicos.

Las muestras fueron trasladadas desde la Isla de Rapa Nui manteniendo la cadena de frío en cajas de frío. La metodología de traslado fue de la siguiente forma: una vez colectada la muestra desde el monitoreo, los peces y crustáceos fueron congelados a -20°C por al menos 48 horas. Luego, cuando la coordinadora del muestreo regresó al continente, las muestras fueron puestas en cajas de frío hasta llegar al laboratorio. Cabe destacar la enorme ayuda de los pescadores de Rapa Nui, ya que ellos son quienes cooperaron en las muestras. Los estómagos de los peces fueron analizados, siendo imposible analizar los provenientes de los crustáceos. Cuando el pez provenía eviscerado, los estómagos se descongelaron a temperatura ambiente. Sin embargo, cuando el pez provenía completo, se extrajo el estómago con el pez congelado y posteriormente se descongeló a temperatura ambiente. Los estómagos se analizaron de manera individual en placas individuales. El número y el peso de las presas encontradas fue registrado (Klarian et al., 2018).

Cada tejido de los individuos (y sus respectivas presas, cuando fue posible), se redujo y subdividió para analizar la composición de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ y %NC, y se depositó en tubos estériles de 1,8 ml. Las muestras se redujeron hasta ~10 mg y se lavaron con abundante agua mili-Q. La corrección lipídica se realizó mediante derivaciones aritméticas, siguiendo lo propuesto por Kiljunen et al. (2006) para músculo. La primera tanda de la subdivisión del tejido se usó para estimar la composición de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ y %NC. Los tejidos se secaron en estufa "MEMERT" a 40°C durante 12 horas y se redujeron hasta el rango entre 0,40 y 0,60 mg. Posteriormente, los tejidos se depositaron en cápsulas de estaño de 5 mm x 9 mm y se analizaron en el laboratorio de isótopos estables de la UNAB en Viña del Mar. Las mediciones de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ se realizaron en un Analizador Elemental acoplado a un espectrómetro de masas "IRMS" en modo de flujo continuo. Los valores de Carbono y Nitrógeno se informaron en notación de δ con sus desviaciones estándar. Los estándares de referencia fueron Pee Dee Belemnita para $\delta^{13}\text{C}$ y Nitrógeno atmosférico para $\delta^{15}\text{N}$. Los valores entregados por el IRMS se corrigieron mediante la siguiente razón: $\delta^{13}\text{C}$ o $\delta^{15}\text{N} = (R \text{ muestra} / R \text{ estándar}) - 1 \times 10^3$, donde R es $^{13}\text{C}/^{14}\text{C}$ o $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ respectivamente.

4.8.1 Posición Trófica

Estimamos la posición trófica poblacional (TP) para un grupo de especies de Rapa Nui usando el paquete bayesiano para R `tRophicPosition`

(<https://cran.r-project.org/web/packages/tRophicPosition/index.html>) (Quezada-Romegialli et al., 2018).

Este modelo utilizó los datos de $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$ de los consumidores y la línea base para estimar de forma robusta la TP, considerando la variación involucrada en la línea base isotópica y el enriquecimiento trófico. Utilizamos los valores de $\delta^{15}\text{N}$ del zooplancton (TP=2) a través del trabajo de Gonzalez et al. (2019). Los valores de TEF fueron 3.4 propuesto por Post (2002). Comparamos la TP entre grupos de especies de la Isla de Pascua. Utilizamos las diferencias entre los valores de $\delta^{15}\text{N}$ para un eslabón trófico clave (por ejemplo, fitoplancton) y otro de las fuentes alimenticias (es decir, uno que representa el valor en la base de la trama trófica, por ejemplo, zooplancton) ajustadas para el fraccionamiento trófico mediante la siguiente expresión:

$$\delta^{15}\text{N}_c = \delta^{15}\text{N}_b + \Delta\text{N} \times (\text{TP} - \lambda)$$

donde: $\delta^{15}\text{N}_c$ y $\delta^{15}\text{N}_b$ corresponden a los valores de nitrógeno de los depredadores y especies de la línea base. ΔN es el TEF de las especies, TP es la posición trófica del depredador y λ es la posición trófica de la línea base.

5 RESULTADOS POR OBJETIVOS

5.1 Resultados Objetivo 1

Identificar los recursos sujetos a explotación que requieren de un monitoreo anual, estimando indicadores operacionales y pesqueros asociados al desarrollo de actividades extractivas de crustáceos y peces capturados en la Isla de Rapa Nui, considerando variaciones espaciotemporales de los mismos.

5.1.1 Resultados de Encuesta

La longitud media de las listas es de 6.32 ítems evocados (SD = 3.99, rango = 3-20). En total, se evocaron 44 especies entre los 35 miembros de las comunidades pesqueras. En la Tabla 6 se encuentra más detalle de los puntajes obtenidos de los ítems culturales ordenados por el nivel de saliencia grupal (S de Smith).

Tabla 6. Especies pesqueras, ordenadas por Saliencia grupal (S de Smith).

	Especies pesqueras Nombre Común Rapa Nui (español)	Nombre científico	Frecuencia	Saliencia Media	S de Smith
1	Toremo (Vidriola, Palometa)	<i>Seriola lalandi</i>	29	0.68	0.56
2	Nanue – Pisi - Pua	<i>Kiphosus sandwicensis</i>	30	0.64	0.55
3	Siera (Sierra)	<i>Thyrsites atun</i> <i>Promethichthys prometheus</i> <i>Gempylus serpens</i>	28	0.61	0.49
4	Kahi (atunes) Kahi ave ave Kahi vahine Kahi matatata	<i>Thunnus sp</i> <i>Thunnus albacares</i> <i>Thunnus alalunga</i> <i>Thunnus obesus</i>	20	0.80	0.46
5	Kana kana (barracuda, peto, wahoo)	<i>Acanthocybium solandri</i>	23	0.68	0.44
6	Kra kra	<i>Cookeolus japonicus</i>	21	0.64	0.38
7	Piafri (Cojinoba)	<i>Seriotelella violacea</i>	22	0.53	0.33
8	Paratoti	<i>Etelis carbunculus</i>	18	0.57	0.29
9	Po'o po'o - Pe'i	<i>Pseudocaranx cheilio</i>	19	0.37	0.20
10	Matahuira	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	13	0.53	0.19
11	Ura (langosta Rapa Nui)	<i>Panulirus pascuensis</i>	15	0.45	0.19
12	Konso (bacalao Isla de Pascua)	<i>Ruvettus pretiosus</i>	15	0.44	0.19
13	Ivi Heheu (albacora, pez espada)	<i>Xiphias gladius</i>	10	0.54	0.15
14	Koiro (congrío de Isla de Pascua)	<i>Conger cinereas</i>	11	0.48	0.15
15	Mahi mahi (dorado de altura)	<i>Coryphaena hippurus</i>	11	0.44	0.13

Análisis de consenso cultural

Para comprobar el nivel de acuerdo sobre las especies pesqueras mencionadas y su importancia, se realiza un análisis de consenso cultural que nos dice el nivel de información compartida, coherente, sobre el dominio de las especies pesqueras. Es decir, si hay o no una sola cultura de las especies pesqueras evocadas por los participantes.

Tabla 7. Resultado del análisis de consenso cultural con Proporción Comrey.

	Valores (rapanui)	Valores (español)
Primer Factor	4.19	4.25
Segundo factor	1.40	1.39
Proporción Comrey	2.98	3.04
Interpretación	2.9:1 Existe un consenso o acuerdo cultural sobre el dominio de las especies pesqueras, pero es débil o moderado (Caulkins, 2004).	3:1 Existe un consenso sobre el dominio de las especies pesqueras fuerte. Es decir, no existe variación sustantiva entre actores sobre las especies que conoce.

Luego de un análisis factorial con residuos mínimos, para el caso de las especies en español, el primer factor y el segundo factor más alto son 4.25 y 1.39, respectivamente (Tabla 7). La "proporción Comrey" es de 3.04, lo que da una relación 3:1, hay un acuerdo cultural entre los actores. Por su parte, en el caso de las especies en rapanui, el primer y segundo factor son 4.19 y 1.40, respectivamente. Para este caso, la "proporción Comrey" es de 2.98, es decir, hay un acuerdo cultural pero que es débil. Esto significa que hay una tendencia hacia el acuerdo, pero existe una considerable variabilidad (Caulkins, 2004). Sin embargo, la aproximación y cercanía al 3 es evidente, sobre todo en consideración con el consenso de las mismas especies en español. De este modo, se puede entender que existe efectivamente un consenso cultural entre los miembros.

El conocimiento promedio sobre el dominio cultural de las especies pesqueras es de 0.69 en rapanui (SD = 0.12, rango de competencias culturales individuales = 0.32-0.87) y 0.70 en español (SD = 0.13, rango de competencias culturales = 0.29-0.87), en el que ningún miembro tiene competencia cultural negativa. Es decir, en promedio, la gente conoce el 69-70% de las especies que se han mencionado. La posible diferencia entre competencias o conocimientos culturales puede deberse a la caleta a la que pertenecen, así como a su organización, y a las dificultades existentes en la identificación de conceptos y términos para cada especie entre español y rapanui.

Registro pesquero, SERNAPESCA (2011 a 2021)

Las diez especies pesqueras que tuvieron un mayor registro de desembarque durante 2011-2021 según los datos de SERNAPESCA son: Atún de Aleta Amarilla, Nanue, Barracuda o Kana kana, Sierra de Isla de Pascua, Matahuira o Kra Kra, Albacora o Pez Espada, Remoremo, Pez Volador, Cojinoba del Norte y Toremo. El Atún de Aleta Amarilla es la especie con mayor presencia en el registro superando ampliamente al resto de especies con un alto registro en el desembarque (Figura 7 y 8).

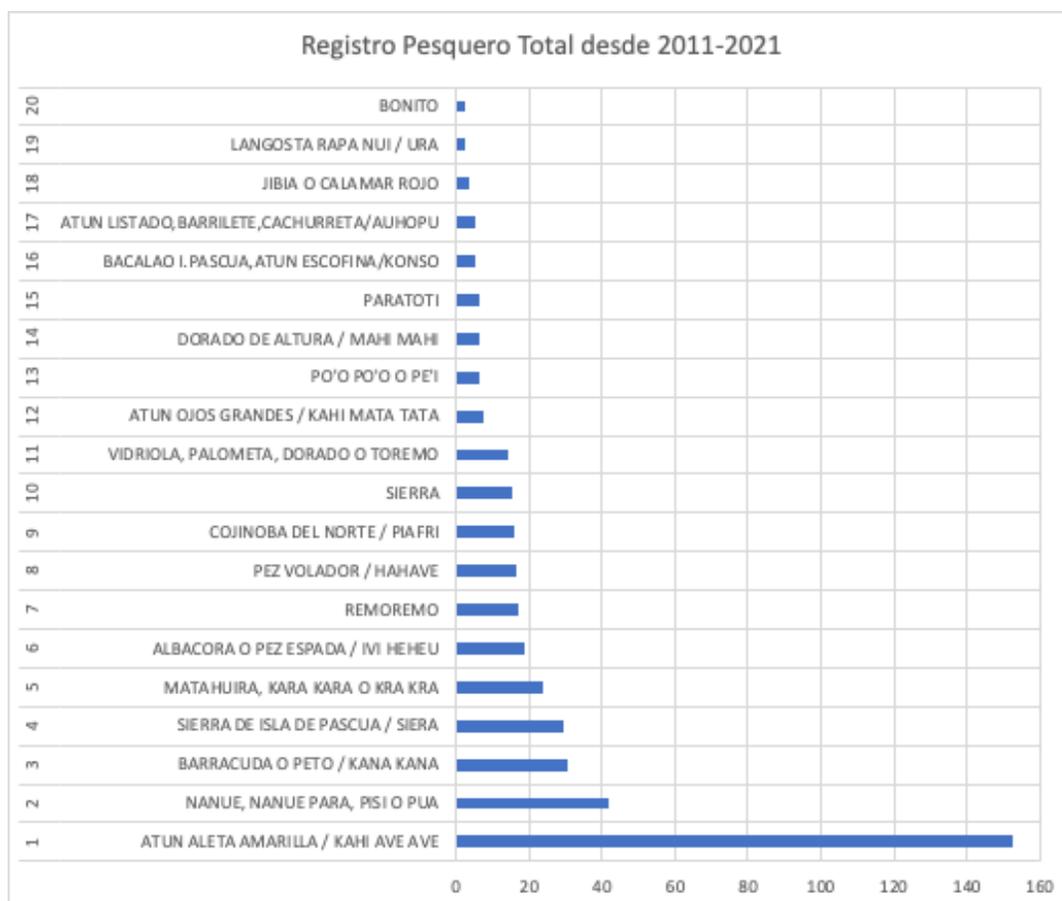


Figura 7. Registro pesquero total por especie (ton) desde 2011-2021.
(Fuente: Elaborado a partir de desembarques registrados por SERNAPESCA, 2011-2022)

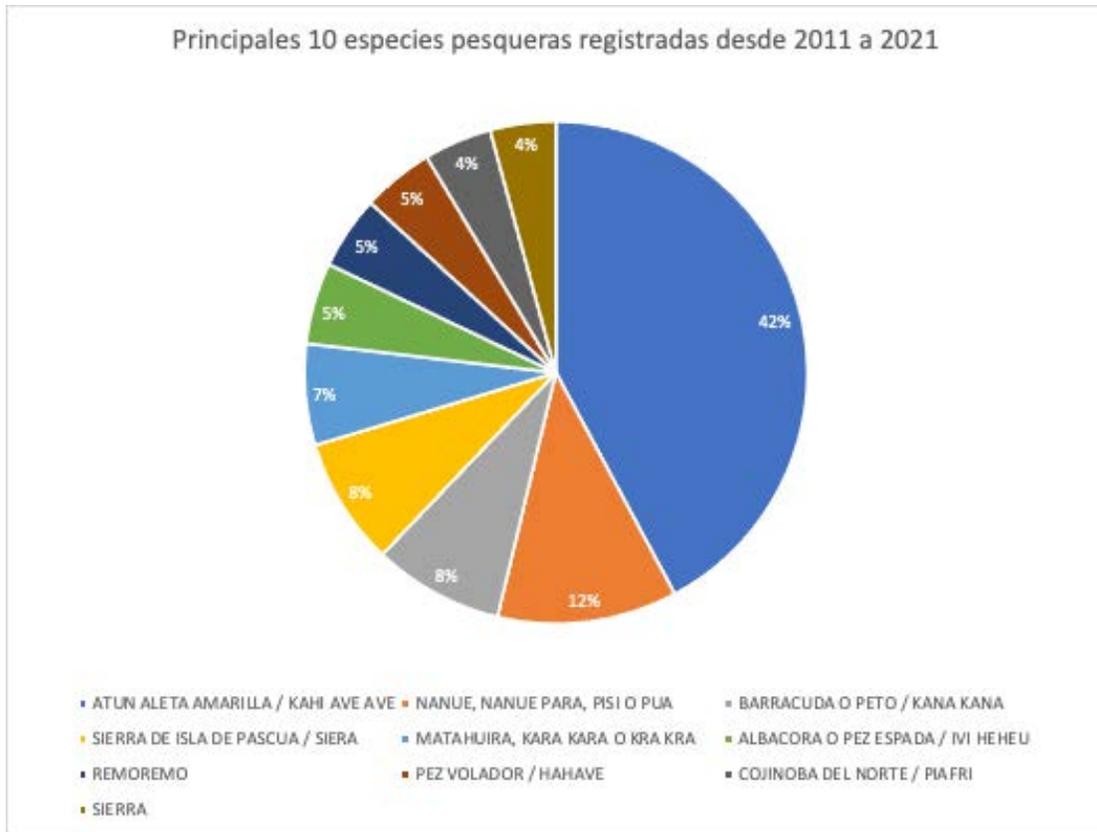


Figura 8. Especies pesqueras principales registradas desde 2011 a 2021.
(Fuente: Elaborado a partir de desembarques registrados por SERNAPESCA, 2011-2022)

Se observó la proporción de los desembarques en el tiempo por especie se consideraron diez especies con mayores registros según datos de SERNAPESCA (Figura 9). Como se logra observar, la proporción de Atún de Aleta Amarilla (*Kahi ave ave*) cubre gran parte de esta proporción. El Nanue comenzó teniendo una considerable parte de la proporción total, pero fue disminuyendo con el tiempo. Al contrario, la Sierra de Isla de Pascua, el Remoremo, Barracuda (*Kana kana*), el Pez Volador (*Hahave*) han aumentado su presencia en el desembarque durante el tiempo.

Registro de desembarque
de Isla Rapa Nui (2011-2021)
Proporción de especies

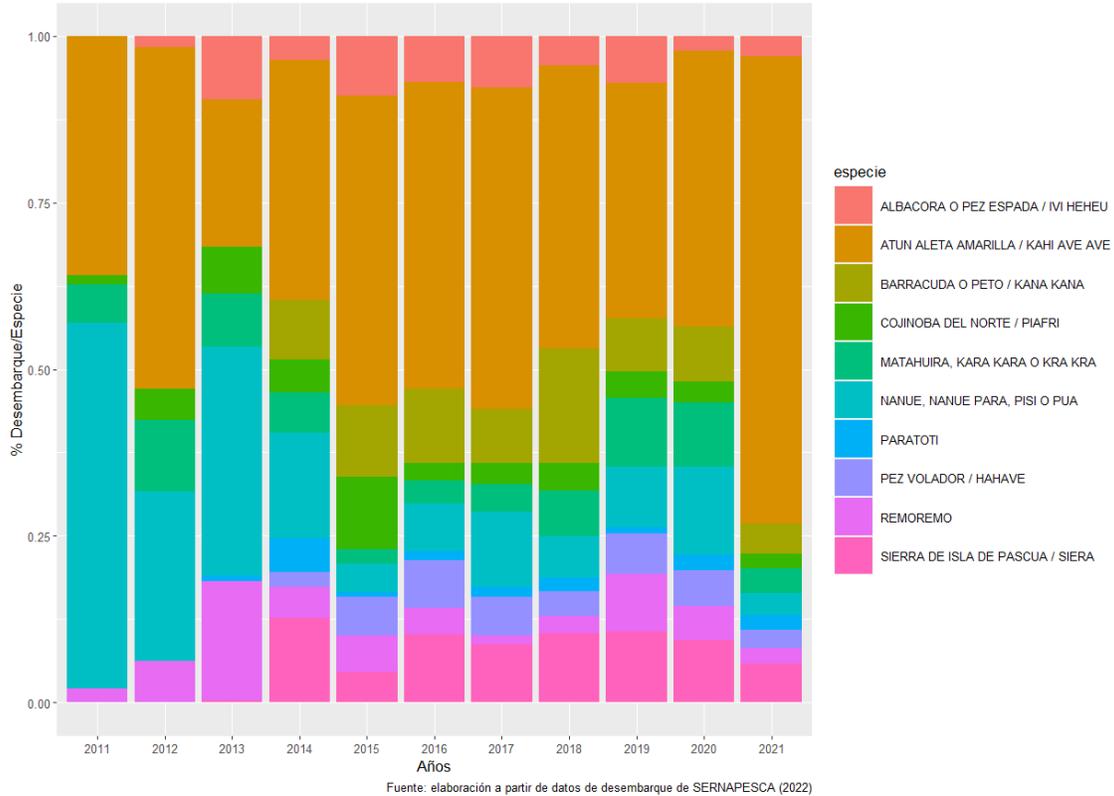


Figura 9. Registro de desembarque: proporción de especies Rapa Nui. 2011 a 2021.

En consideración de las especies con mayor registro, la proporción de especies desembarcadas por caleta muestran que –nuevamente– el Atún de Aleta Amarilla (*Kahi Ave Ave*) es clave para las caletas de Isla Rapa Nui. Esta especie ocupa una considerable proporción de sus desembarques anuales. Para las caletas Hotu Iti, Hanga Hoonu y Vaihu, sin embargo, tiene un lugar relevante, pero también lo tienen otras especies (Figura 10).

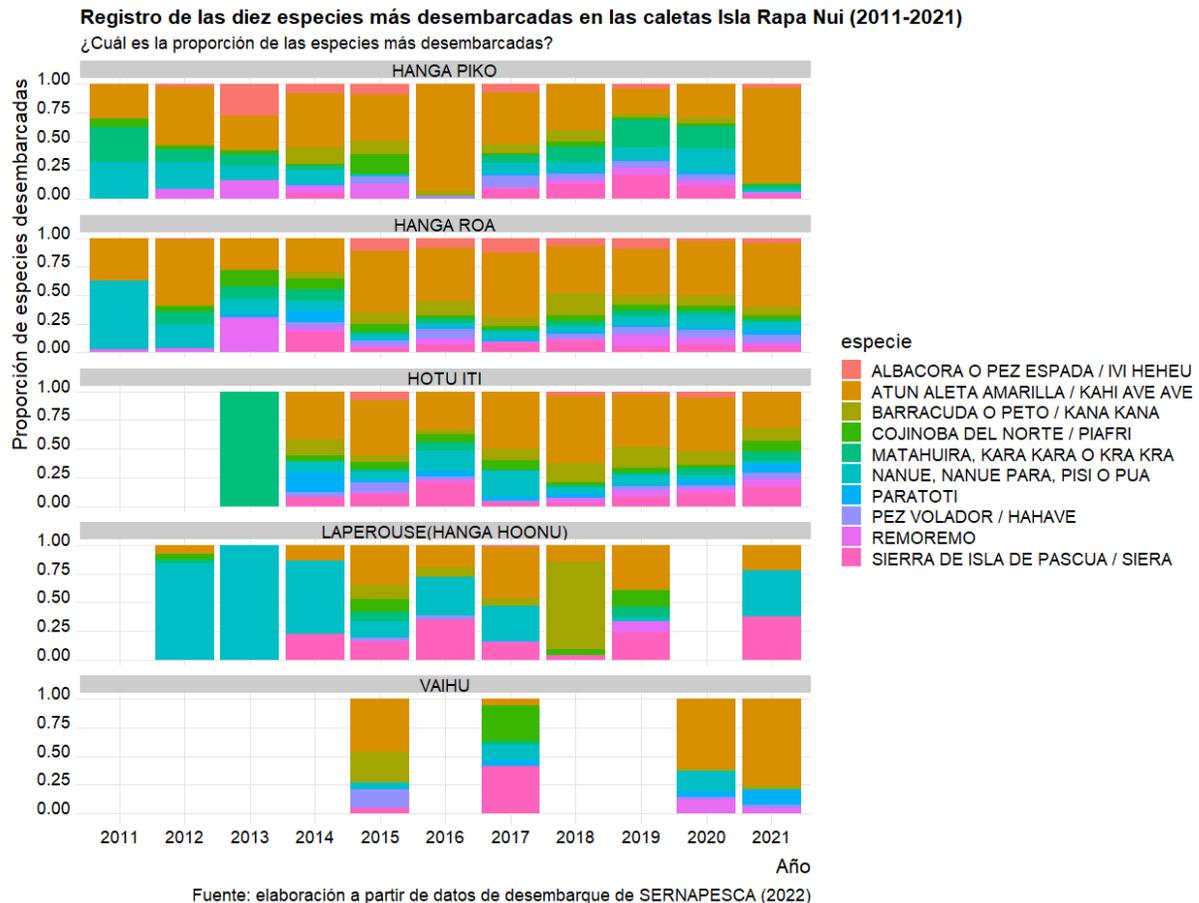


Figura 10. Registro de desembarque: proporción de especies por caleta. Rapa Nui, 2011 a 2021.

Las diez especies pesqueras con la más alta saliencia grupal (S de Smith) son el Toremo (vidriola, palometa), Nanue, Sierra, Kahi (atunes), Kana kana (barracuda, peto), Kra kra, Piafri, Paratoti, Po'o po'o, y Matahuirá. Estas especies junto con los crustáceos Ura y Rarapes, son las especies identificadas como prioritarias que requieren de un monitoreo anual (Tabla 8).

En resumen:

- Las diez especies pesqueras con la más alta saliencia grupal (S de Smith) son el Toremo (vidriola, palometa), Nanue, Sierra, Kahi (atunes), Kana kana (barracuda, peto), Kra kra, Piafri, Paratoti, Po'o po'o, y Matahuirá.
- Hay homogeneidad en las creencias sobre la importancia y familiaridad de las especies pesqueras que se mencionaron por miembros de las comunidades pesqueras artesanales.
- Existe una proximidad entre las especies que son relevantes culturalmente y las que tiene un mayor registro de desembarque, con la excepción del Toremo que tiene la mayor saliencia grupal.
- La caleta Hanga Piko y Hanga Roa son las que realizan el mayor parte del desembarque total de Isla Rapa Nui, El Atún de Aleta Amarilla, es la especie pesquera más desembarcada, según datos de SERNAPESCA.

Tabla 8. Especies pesqueras prioritarias para monitoreo anual.

Especies pesqueras		
Nombre Común		Nombre científico
Rapa Nui (español)		
1	Toremo (Vidriola, Palometa)	<i>Seriola lalandi</i>
2	Nanue – Pisi – Pua	<i>Kiphusus sandwicensis</i>
3	Sierra (Sierra)	<i>Thyrsites atun</i> <i>Promethichthys prometheus</i> <i>Gempylus serpens</i>
4	Kahi (atunes) Kahi ave ave (atún de aleta amarilla) Kahi vahine (atún de aleta larga) Kahi matatata atún de ojos grandes)	<i>Thunnus sp</i> <i>Thunnus albacares</i> <i>Thunnus alalunga</i> <i>Thunnus obesus</i>
5	Kana kana (barracuda, peto, wahoo)	<i>Acanthocybium solandri</i>
6	Kra kra	<i>Cookeolus japonicus</i>
7	Piafri (Cojinoba)	<i>Seriola violacea</i>
8	Paratoti	<i>Etelis carbunculus</i>
9	Po'o po'o - Pe'i	<i>Pseudocaranx cheilio</i>
10	Matahuira	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>
11	Ura (langosta Rapa Nui)	<i>Panulirus pascuensis</i>
12	Rarape	<i>Parribacus perlatus</i> <i>Arctides regalis</i> <i>Scyllarides haaanii</i> <i>Scyllarides roggeveeni</i>

En su conjunto, análisis de saliencia y consenso cultural permiten una adecuada aproximación para caracterizar el dominio cultural de las especies pesqueras que se consideran familiares, relevantes e importantes. Del mismo modo, es una fuente para rescatar el punto de vista cultural de las comunidades pesqueras.

Para el presente informe, se tomaron datos de las dos caletas con mayor participación en el desembarque de Isla Rapa Nui: Hanga Piko y Hanga Roa. Los resultados permiten responder a las preguntas inicialmente propuestas sobre cuáles son las especies más importantes existiendo un consenso cultural.

Se recomienda considerar las especies pesqueras con mayor S de Smith para la selección de especies o grupo de especies a monitorear, estas son: Toremo (vidriola, palometa), Nanue, Sierra, Kahi (atunes), Kana kana (barracuda, kana kana), Kra kra, Piafri, Paratoti, Po'o po'o, y Matahuira. En el caso de los crustáceos se recomiendan los siguientes: Ura y Rarapes, Este conjunto de especies pesqueras con alto nivel de saliencia grupal son familiares y relevantes para el conjunto de pescadores artesanales de Isla Rapa Nui.

Las especies pesqueras consideradas como prioritarias para monitoreo (Tabla 8), fueron presentadas al Consejo del Mar como resultado del análisis realizado de las encuestas. El Consejo del Mar, Koro Nui o te Vaikava en Acta Sesión N°10/2023 de 15 de marzo, indica que se presentaron las especies prioritarias y que se estuvo de acuerdo en priorizarlas como especies pesqueras para el monitoreo del proyecto FIPA 2022-13 que se comenzó a ejecutar en el mes de mayo 2023.

5.2 Resultados Objetivo 2

Definir indicadores Biológicos y Pesqueros de los principales recursos de Rapa Nui

5.2.1 Caracterización del esfuerzo de pesca

En Rapa Nui, los observadores científicos (OC) capacitados por el presente proyecto lograron coleccionar información referente a 232 viajes de pesca los cuales fueron realizados en 89 embarcaciones (Tabla 9). El mes con mayor cantidad de viajes con pesca correspondió a noviembre de 2023 con 41 viajes registrados. Estos viajes tienen una duración promedio de 10.6 horas, con un mínimo de 0.5 y máximo de 37.5 horas (Tabla 9).

Tabla 9. Resumen de las operaciones mensuales de la flota artesanal en Rapa Nui. TFP, indica tiempo fuera de puerto.

Año	Mes	Embarcaciones (n)	Viajes (n)	TFP (hrs)	mín	TFP (hrs)	máx	TFP media (hrs)
2023	4	2	2	6.0		31.0		11.0
2023	5	10	15	2.0		13.5		7.3
2023	6	7	7	1.0		30.0		8.4
2023	7	17	18	2.3		20.3		11.3
2023	8	9	11	6.0		36.0		12.4
2023	9	3	5	3.5		29.2		9.9
2023	10	8	10	6.0		32.5		16.4
2023	11	24	41	3.0		37.5		11.0
2023	12	6	7	3.5		20.5		14.5
2024	1	19	25	2.5		16.3		9.0
2024	2	28	31	0.5		29.3		9.6
2024	3	17	22	5.3		23.0		11.0
2024	4	18	31	3.0		31.5		9.5
Total		89	232	0.5		37.5		10.6

En Figura 11 se resumen los artes/aparejos de pesca usados en los diferentes viajes de pesca colectados. Mayoritariamente corresponden a línea de mano (39.5%) Caña (30.5%) y espinel (21%), mientras que los menos usados corresponden a red de enmalle (0.5%) y Arpón-Linterna (0.5%).

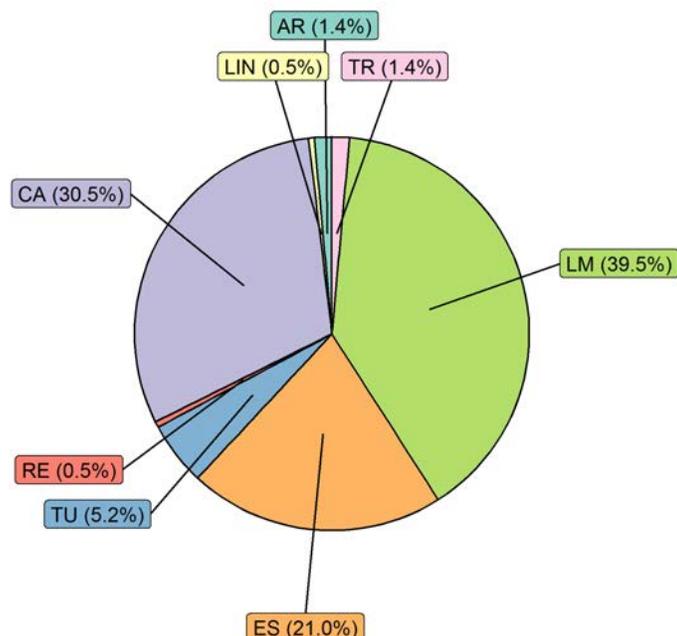


Figura 11. Resumen del muestreo pesquero de artes/aparejos de pesca realizado por los observadores científicos desde abril 2023 hasta abril 2024 en Rapa Nui. AR, arpón. TR, trampa. LIN, arpón-linterna. CA, caña. RE, red de enmalle. TU, tuku tuku, ES, Espinel. LM, línea de mano.

Las operaciones de pesca registradas tienen como puerto principal de recalada a Hanga Piko, con un total de 126 viajes realizados por 50 embarcaciones (Tabla 10). La sigue, muy por detrás en sus cifras el puerto de Hanga Roa Otai con 73 recaladas con participación de 25 embarcaciones y Hanga Hoonu con 11 viajes de pesca realizados por 9 embarcaciones. El resto de los puertos registra una actividad muy marginal, contando solo con entre 1 y 6 viajes de pesca registrados en la ventana de observación de este estudio (Tabla 10).

Tabla 10. Resumen de las operaciones de la flota artesanal por puerto de recalada en Rapa Nui. TFP indica tiempo fuera de puerto.

Lugar Recalada	Embarcaciones (n)	Viajes (n)	TFP (hrs)	mín	TFP (hrs)	máx	TFP media (hrs)
Akahanga	2	2	1.0		1.0		1.0
Anakena	1	1	6.0		6.0		6.0
Hanga Hoonu	9	11	2.0		21.0		6.9
Hanga Piko	50	126	2.3		36.0		10.4
Hanga Roa Otai	25	73	3.5		37.5		11.8
Hotu Iiti	1	3	5.0		10.0		7.0
Vaihu	3	3	10.0		30.0		14.2
Otros	3	6	4.3		31.5		11.6

5.2.2. Estimadores operacionales

Respecto de los estimadores operacionales, podemos indicar que la captura tanto en peso como en número, registra importantes variaciones mensuales (Tabla 12). De la misma forma, se registra un aumento considerable de la captura entre 2023 y 2024. La mayor captura en peso se registra en abril de 2024 con un total 1707 kg, mientras que la menor captura ocurre en abril de 2023. En términos de captura en número ocurre algo similar, con menores capturas en septiembre de 2023 con 21 individuos registrados, mientras que el mes de noviembre de 2023 se registran un total de 953 individuos en la captura (Tabla 11).

Tabla 11. Captura mensual, en peso y numero de la flota artesanal en Rapa Nui.

Año	Mes	Captura (kg)	Captura (n° indiv.)	
2023	4	33	34	
	5	198	102	
	6	197	198	
	7	413	309	
	8	845	396	
	9	163	21	
	10	89	257	
	11	831	953	
	12	171	63	
	2024	1	1241	424
		2	1121	83
		3	1139	164
4		1707	118	
Total		8149	3122	

Al igual que lo indicado en Tabla 11 en términos de la operatividad de la flota, aparecen como puertos principales de descarga Hanga Piko y Haga Roa Otai acumulando en total una captura en peso de 3838.7 y 2971.8 kg, respectivamente (Tabla 12, Figura 12). El resto de puertos de recalada registra una captura muy marginal tanto en peso como en número.

En términos de captura separada por grupos de especies, la gran mayoría corresponde a peces, tanto en peso como en número de individuos y a través de todos los puertos de recalada (Figura 2). Los crustáceos siguen en importancia, aunque con una contribución muy marginal en captura en número (Figura 12, Tabla 13).

Tabla 12. Captura, en peso y numero de la flota artesanal por puerto de recalada en Rapa Nui.

Lugar Recalada	Captura (kg)	Captura (n° indiv.)
Akahanga	59.7	110
Anakena	5.4	26
Hanga Hoonu	615.5	123
Hanga Piko	3838.7	1357
Hanga Roa Otai	2971.8	1372
Hotu Iti	189.0	16
Vaihu	173.0	67
Otros	296.0	51
Total	8149.1	3122

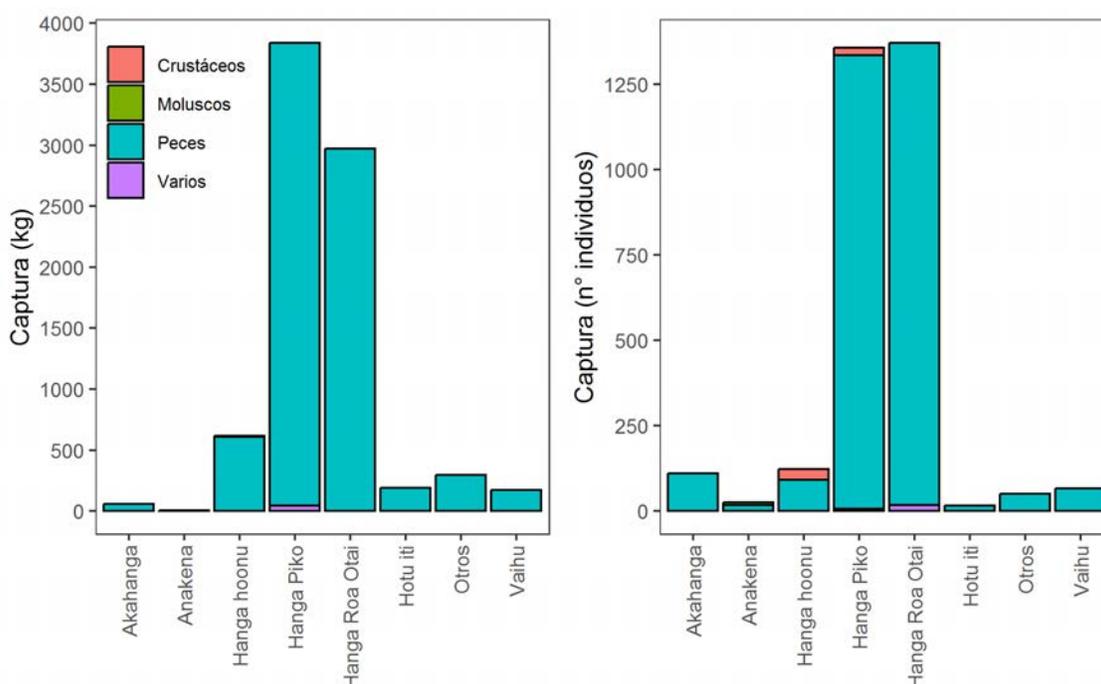


Figura 12. Capturas, en peso y numero por puerto de recalada y grupos de especies en Rapa Nui.

La captura total en peso durante el periodo del estudio correspondió a 8093.9 kg de peces seguido por 8.5 kg de crustáceos y 2 kg de moluscos (Tabla 13). En términos de captura en número, los peces registrados corresponden a 3037 individuos seguidos por 53 crustáceos y 9 moluscos (Tabla 13).

En términos de captura en peso a través de las especies informadas, la Tabla 14 indica que la contribución más importante es realizada por el Kahi ave ave (31.9%), seguido de Este pae pae (25%), y en menor consideración están el Nanue (8.7%), Toremo (8.2%), Sierra (6.9%) y Kahi matamata (6.6%). Mientras que el resto de especies presenta una contribución menor al 5% de la captura total en peso registrada en Rapa Nui.

Tabla 13. Capturas, en peso y número por mes y grupos de especies en Rapa Nui.

Año	Mes	Captura en kilos				Captura en nº individuos						
		Crustáceos	Moluscos	Peces	Varios	Total	Crustáceos	Moluscos	Peces	Varios	Total	
2023	4		2.0	31.3		33.3		9	25		34	
	5	7.7		190.0		197.7	32		70		102	
	6			197.4		197.4			198		198	
	7			413.4		413.4			308	1	309	
	8			845.0		845.0			396		396	
	9			163.0		163.0			21		21	
	10			89.5		89.5			255	2	257	
	11			828.0	2.8	830.8			940	13	953	
	12			171.4		171.4			62	1	63	
	2024	1			1241.4		1241.4			421	3	424
		2			1120.7		1120.7			81	2	83
		3	0.9		1138.0		1138.8	5		159		164
4				1664.7	42.0	1706.7	16		101	1	118	
Total		8.5	2.0	8093.9	44.8	8149.1	53	9	3037	23	3122	

Tabla 14. Importancia relativa a la captura en kilos de las especies en Rapa Nui, periodo 2023-2024

Taxa	Nombre local	Nombre común	Nombre científico	Captura (kg)	Importancia
Peces	Kahi ave ave	Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	2621,347	31,9%
Peces	Este pae pae	Alfonsino	<i>Beryx splendens</i>	2054,543	25,0%
Peces	Nanue	Nanue para, Pisi o Pua	<i>Kyphosus sandwicensis</i>	714,592	8,7%
Peces	Toremo	Vidriola, Palometa o Dorado	<i>Seriola lalandi</i>	676,922	8,2%
Peces	Sierra	Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	565,776	6,9%
Peces	Kahi matatata	Atún ojos grandes	<i>Thunnus obesus</i>	541,695	6,6%
Peces	Auhopu bonito	Atún listado, Barrilete o Cachurreta	<i>Katsuwonus pelamis</i>	137,83	1,7%
Peces	Piafri	Cojinoba del norte	<i>Seriolla violacea</i>	136,977	1,7%
Peces	Po'o po'o, Pe'i		<i>Pseudocaranx dentex</i>	135,1	1,6%
Peces	Kra kra	Catalufa	<i>Cookeolus japonicus</i>	117,8	1,4%
Peces	Matahuira	Matahuira, Kara kara o Kra kra	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	109,949	1,3%
Peces	Kahi vahine	Atún aleta larga	<i>Thunnus alalunga</i>	93	1,1%
Peces	Tiburón tollo	Tiburón tollo		50	0,6%
Peces	Kana kana	Barracuda o Peto	<i>Acanthocybium solandri</i>	49,9	0,6%
Peces	Hahave	Pez volador	<i>Cheilopogon rapanouiensis</i>	43,25	0,5%
Peces	Ivi hehe'u	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	41,2	0,5%
Peces	Paratoti	Paratoti	<i>Etelis carbunculus</i>	33,336	0,4%
Peces	Mahi mahi	Dorado de altura	<i>Coryphaena hippurus</i>	32,269	0,4%
Peces	Jurel dentón			27,133	0,3%
Peces	Tiburón	Tiburón		10	0,1%
Peces	Reineta			7,35	0,1%
Crustáceos	Langosta Ura	Langosta Rapa Nui	<i>Panulirus pascuensis</i>	4,991	0,1%
Crustáceos	Rarape	Langosta chata, Cigala o Raperape	<i>Parribacus perlatus</i>	3,546	0,04%
Molusco	Heke	Pulpo	<i>Callistoctopus rapanui</i>	2,003	0,02%
Peces	Siera	Sierra prometheus	<i>Promethichthys prometheus</i>	2	0,02%
Peces	Parahenga			1,55	0,02%
Peces	Matuku			1,2	0,01%
Peces	Koreha ha oko	Morena De Juan Fernández	<i>Gymnothorax porphyreus</i>	1	0,01%

En términos de captura en número, la especie más importante corresponde a Nanue (20.8%) seguido muy de cerca en importancia relativa por Este pae pae (20.5%) y de menor importancia se encuentran especies como Havave (9%), Sierra (8.1%) Kahi ave ave (7.2%), Toremo (7%) y Auhopu bonito (5.4%) (Tabla 15). El resto de las especies presenta una contribución menor al 5% en términos de captura en número (Tabla 15).

Tabla 15 Importancia relativa a la captura en número de las especies en Rapa Nui, periodo 2023-2024.

Taxa	Nombre local	Nombre común	Nombre científico	Captura (n° ind)	Importancia
Peces	Nanue	Nanue para, Pisi o Pua	<i>Kyphosus sandwicensis</i>	651	20,8%
Peces	Este pae pae	Alfonsino	<i>Beryx splendens</i>	640	20,5%
Peces	Hahave	Pez volador	<i>Cheilopogon rapanouiensis</i>	283	9,0%
Peces	Sierra	Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	254	8,1%
Peces	Kahi ave ave	Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	225	7,2%
Peces	Toremo	Vidriola, Palometa o Dorado	<i>Seriola lalandi</i>	220	7,0%
Peces	Auhopu bonito	Atún listado, Barrilete o Cachurreta	<i>Katsuwonus pelamis</i>	170	5,4%
Peces	Matauiria	Matahuira, Kara kara o Kra kra	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	138	4,4%
Peces	Kra kra	Catalufa	<i>Cookeolus japonicus</i>	115	3,7%
Peces	Po'o po'o	Po'o po'o	<i>Pseudocaranx dentex</i>	90	2,9%
Peces	Paratoti	Paratoti	<i>Etelis carbunculus</i>	62	2,0%
Peces	Piafri	Cojinoba del norte	<i>Seriola violacea</i>	54	1,7%
Peces	Konso	Bacalao I. Pascua o Atún Escofina	<i>Ruvettus pretiosus</i>	38	1,2%
Crustáceos	Langosta	Langosta Rapa Nui o Ura	<i>Panulirus pascuensis</i>	38	1,2%
Peces	Kahi matatata	Atún ojos grandes	<i>Thunnus obesus</i>	29	0,9%
Peces	Jurel dentón			19	0,6%
Crustáceos	Rarape	Cigala o Rape rape	<i>Parribacus perlatus</i>	15	0,5%
Peces	Nohu			12	0,4%
Peces	Kopuku	Bacalao de Juan Fernández	<i>Polyprion oxygeneios</i>	11	0,4%
Peces	Mahi mahi	Dorado de altura	<i>Coryphaena hippurus</i>	11	0,4%
Peces	Kana kana	Barracuda o Peto	<i>Acanthocybium solandri</i>	10	0,3%
Molusco	Heke	Pulpo	<i>Callistoctopus rapanui</i>	9	0,3%
Peces	Kahi vahine	Atún aleta larga	<i>Thunnus alalunga</i>	8	0,3%
Peces	Ature ure	Jurel		5	0,2%
Peces	Koreha ha oko	Morena De Juan Fernández	<i>Gymnothorax porphyreus</i>	4	0,1%
Peces	Hue hue			2	0,1%
Peces	Ivi hehe'u	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	2	0,1%
Peces	Matuku			2	0,1%
Peces	Parahenga			2	0,1%
Peces	Sierra prometheus	Sierra prometheus	<i>Promethichthys prometheus</i>	2	0,1%
Peces	Koiro profundidad	Congrio de Isla de Pascua	<i>Conger cinereus</i>	1	0,03%
Peces	Marau	Pez soldado	<i>Myripristis tiki</i>	1	0,03%
Peces	Pepeka			1	0,03%
Peces	Ra'e mea			1	0,03%
Peces	Reineta			1	0,03%
Peces	Tiburón	Tiburón		1	0,03%
Peces	Tiburón tollo	Tiburón tollo		1	0,03%

En términos de la captura en peso de las principales especies, estas no muestran un patrón claro a través de los meses muestreados (Tabla 16). Sin embargo y en términos generales, se puede destacar que las mayores capturas ocurren a principios del año 2024, particularmente en Este pae pae, Kahi ave ave y Nanue (Tabla 16).

Tabla 16. Captura (kg) mensual de las especies principales en Rapa Nui.

Año	Mes	Este pae pae	Hahave	Kahi ave ave	Nanue	Sierra	Toremo	Total	
2023	4				2.9		21.8	24.7	
	5			150.0		40.0		190.0	
	6	90.7			81.7			172.4	
	7	150.0				108.8		258.8	
	8	560.0			40.0	40.0	60.0	700.0	
	9			70.0			63.0	133.0	
	10	4.3	2.3	39.8		6.0	21.8	74.1	
	11			192.3	70.0	60.6	420.2	743.1	
	12		20.0	45.1		35.0	14.5	114.6	
	2024	1	195.0		612.1	45.0	15.0	42.6	909.6
		2	120.0	1.0	210.0	295.0	60.9	33.0	719.9
		3	635.0	20.0	89.0	160.0	119.5		1023.5
4		240.0		1213.1	20.0	80.0		1553.1	
Total		1995.0	43.3	2621.3	714.6	565.8	676.9	6616.8	

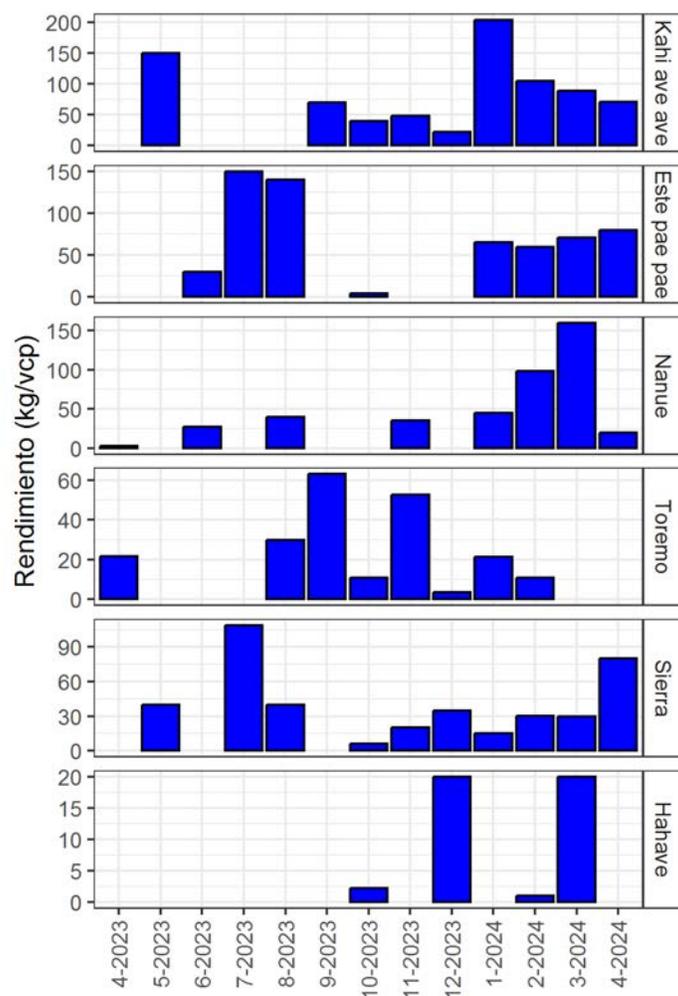


Figura 13. Rendimientos, en kilos por viaje con pesca (vcp) de las especies principales en Rapa Nui.

Algo similar se observa con los rendimientos en kilogramos por viaje para las principales especies. En la Figura 13 se puede apreciar que los mayores rendimientos (en peso) de pesca ocurren a principios de 2024 en Kahi ave ave, Nanue y Hahave. Mientras que entre mayo y septiembre de 2023, se registran los mayores rendimientos para especies como Sierra, Toremo y Este pae pae (Figura 13).

La captura en número tampoco muestra un patrón claro a través de los meses para las principales especies capturadas. Aunque se puede destacar un gran número de Este pae pae en las capturas durante los meses de julio y agosto del 2023. Por otra parte, también se destaca la captura de 220 individuos de Hahave (pez volador) en noviembre de 2023, así como 112 individuos de Kahi ave ave (atún de aleta amarilla) en enero del 2024 (Tabla 17).

Tabla 17. Captura (número) mensual de las especies principales en Rapa Nui.

Año	Mes	Este pae pae	Hahave	Kahi ave ave	Nanue	Sierra	Toremo	Total	
2023	4				16		6	22	
	5			9		46		55	
	6	64			124			188	
	7	101		10		55	1	167	
	8	333		1		3	32	369	
	9			3			6	9	
	10	51	44	1	70	49	14	229	
	11	50	220	7	410	36	133	856	
	12		10	4		20	9	43	
	2024	1	30	5	112	30	11	12	200
		2		4	4		30	7	45
		3	7		2	1	2		12
4				72		2		74	
Total		636	283	225	651	254	220	2269	

En términos de rendimiento en número de individuos por viaje se destacan los altos rendimientos para Nanue, Toremo y Hahave en noviembre de 2023, y como también fue indicado anteriormente, los excepcionales rendimientos para Kahi ave ave en enero de 2024 (Figura 14). Por otra parte, los mayores rendimientos de Sierra ocurren en febrero de 2024 mientras que algo similar sucede para julio y agosto en los rendimientos de Este pae pae (Figura 14).

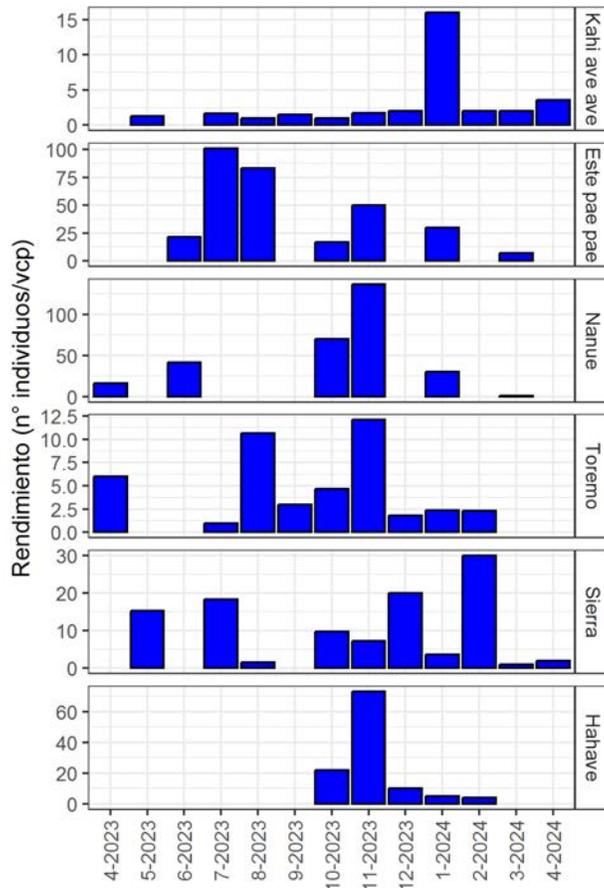


Figura 14. Rendimientos, en número de individuos por viaje con pesca (vcp) de las especies principales en Rapa Nui.

5.2.3. Análisis estadísticos

Las bitácoras colectadas contienen campos que no son homogéneos a través de las especies, puertos de recalada y meses de desembarque. En otras palabras, la matriz de datos se encuentra altamente desbalanceada, ya que no todos los meses, puertos y artes de pesca tienen una cantidad de observaciones comparables a través de las especies. Esto dificulta la aplicación de modelos estadísticos tendientes a reconocer patrones generales comunes a especies o grupos de especies.

En un análisis preliminar de la data disponible, los campos de trimestres, captura en número, y embarcaciones se encuentran relativamente bien balanceado a través de las principales especies capturadas en Rapa Nui. Por lo tanto, se construye un modelo generalizado mixto en donde la variable respuesta es la captura en número, usando al trimestre como predictor categórico fijo y la embarcación como un efecto aleatorio. Se utiliza a la distribución de Poisson dado que la variable son conteos de individuos.

Cabe hacer notar que en un análisis preliminar se probó la incorporación del esfuerzo de pesca (como *offset*), medido

en tiempo fuera de puerto. Esta exploración tenía como finalidad la modelación de las tasas de capturas. Sin embargo, los modelos que consideran el esfuerzo tuvieron convergencia, por lo que se continuo solo con la modelación de la captura.

En la Tabla 18 se presentan los resultados para el modelo mixto aplicado en las principales especies capturadas en Rapa Nui. En general, el uso de embarcaciones como efecto aleatorio tiene un nivel de probabilidad aceptable, salvo en la Sierra donde la explicación de devianza es la más bajas de las especies modeladas. El efecto del trimestre, es en general, significativo en las especies salvo el segundo trimestre en Nanue y Este pae pae. Por otra parte, cabe señalar que el modelo para Kahi ave ave tiene una explicación de devianza alta y todos sus predictores son significativos. Esto está corroborando que esta especie tiene un comportamiento estacional en sus capturas.

Tabla 18. Resultados del modelo aditivo generalizado mixto para las principales especies capturadas en Rapa Nui. EDF indica los grados de libertad estimado, y EXP-DEV se refiere al porcentaje de devianza explicado para cada especie.

Nanue			
	Estimado	Error Sd	Valor-p
Intercepto	3.1091	0.1837	<2e-16
Trimestre 2	0.1198	0.1991	0.548
Trimestre 3			
Trimestre 4	1.9701	0.1856	<2e-16
	EDF	Chi-sq	Valor-p
Barco Efecto Aleat.	0.9849	66.78	<2e-16
R-sq(ad)=0.64 Exp-Dev=55% n=13			
Este pae pae			
	Estimado	Error Sd	Valor-p
Intercepto	2.9845	0.1768	<2e-16
Trimestre 2	0.1105	0.2088	0.597
Trimestre 3	1.5696	0.1728	<2e-16
Trimestre 4	0.2928	0.193	0.129
	EDF	Chi-sq	Valor-p
Barco Efecto Aleat.	0.505	1.038	0.152
R-sq(ad)=0.63 Exp-Dev=69% n=14			
Sierra			
	Estimado	Error Sd	Valor-p
Intercepto	1.4205	0.2021	2.10E-12
Trimestre 2	0.5775	0.2104	0.00606
Trimestre 3	0.4297	0.2016	0.03303
Trimestre 4	0.3685	0.1839	0.04502
	EDF	Chi-sq	Valor-p
Barco Efecto Aleat.	0.9487	18.49	9.72E-06
R-sq(ad)=-0.04 Exp-Dev=12% n=27			
Kahi ave ave			
	Estimado	Error Sd	Valor-p
Intercepto	3.2515	0.1194	2.00E-16
Trimestre 2	-1.3449	0.1443	2.00E-16
Trimestre 3	-1.9254	0.2828	9.91E-12
Trimestre 4	-2.0635	0.3032	1.01E-11
	EDF	Chi-sq	Valor-p
Barco Efecto Aleat.	0.9851	67.89	<2e-16
R-sq(ad)=0.37 Exp-Dev=49% n=53			

En la Figura 15 se presentan los predictores para el trimestre derivados de la aplicación de los modelos mixtos para las principales especies capturadas en Rapa Nui. Se puede observar que en especies como Kahi ave ave presentan un claro patrón estacional, donde las capturas decrecen considerablemente entre el primero y último trimestre. Por otra parte, tenemos especies como la Sierra donde no se observa un patrón estacional claro. Por otra parte, especies como Este pae pae y Nanue presentan niveles altos de capturas en el tercer y cuarto trimestres, respectivamente.

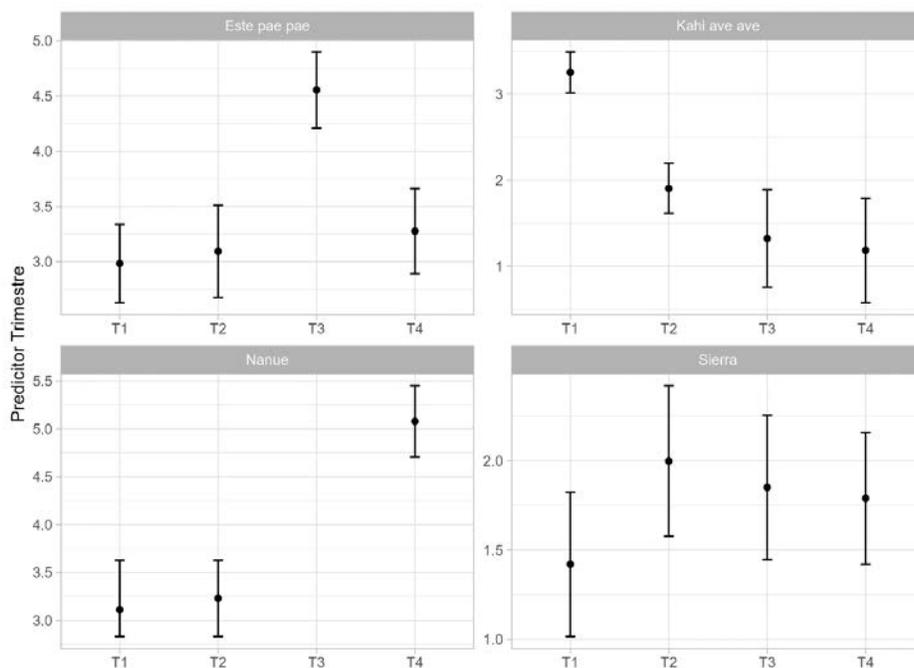


Figura 15. Estimaciones para el efecto del trimestre y su intervalo del 95% de confianza para el modelo aditivo generalizado mixto de las principales especies capturadas.

5.3 Resultados Objetivo 3

Caracterizar flota, aparejos de pesca y operaciones de pesca dirigidas a principales recursos explotados en la isla.

5.3.1 Aspectos generales de la actividad pesquera

Los resultados recopilados durante el estudio respecto de las características de la pesca artesanal en Rapa Nui corresponden a los de una actividad pesquera marcadamente multiespecífica, en la cual el esfuerzo de pesca considera tanto especies de peces como de crustáceos y moluscos. Así, en términos de operación, las embarcaciones no presentan altos niveles de especialización para la captura de una especie objetivo en particular, sino más bien, están equipadas para capturar una variedad amplia, pudiendo alternar su operación conforme a variaciones en disponibilidad o de acuerdo con el comportamiento de la demanda. Igualmente, la actividad pesquera en la isla se realiza en un marco de alta informalidad, la cual se refleja en la escasez de registros actualizados de embarcaciones

en operación, en una baja proporción de viajes de pesca declarados, en la escasez de desembarques registrados oficialmente y en una variada y amplia participación de la comunidad en labores de extracción de recursos, ya sea con fines de alimentación, recreación o de comercio.

Por otro lado, al ser objeto de captura un variado número de especies, la caracterización de la actividad pesquera se complejiza, pues requiere avanzar en la estandarización de las denominaciones dadas a las especies capturadas, en particular debido a que a una misma especie puede tener distintas denominaciones en lengua Rapa Nui, además de nombres en español o inglés. Otro tanto ocurre con distintas especies que presentan rasgos morfológicos similares, los que pueden recibir igual denominación por parte de la población o de pescadores (ej. Kra Kra, Matahuira), con aquellas que tienen distintos nombres vernaculares asociados a distintas tallas o a la existencia de dimorfismo sexual (ej. Pua o Nanue Pua, Nanue, Nanue Kekeho), lo que se complementa además con carencia de información taxonómica respecto de algunas especies presentes en la isla (ej. Sierra).

Cabe indicar que en pesquerías mixtas, en donde existe interacción de múltiples especies y flotas, se ha desarrollado el concepto de *métiers*, los que pueden conceptualizarse como un grupo de operaciones de pesca que se focalizan en un conjunto específico de especies usando un arte específico, durante un periodo preciso del año y/o dentro de un área específica caracterizado por un patrón de explotación similar (Pelletier & Ferraris 2000; Tznatos et al. 2005, 2006; Campos et al. 2007; EC 2009; Iriondo et al. 2010; Deporte et al. 2012). Así, en un enfoque basado en *métiers*, estos deben tener la capacidad de reflejar la intención de pesca, es decir, la combinación entre especies objetivo, áreas y artes de pesca seleccionados. La caracterización realizada se enfoca como un avance la consideración de dicha aproximación.

Caracterización de la flota

El registro de Capitanía de Puerto de Hanga Roa incluye un total de 173 embarcaciones, de las cuales cinco son de existencia dudosa, pues indican construcción de madera con inspección naval hace más de veinte años y otras cinco indican estar dedicadas a turismo o apoyo marítimo. En dicho registro, hay 90 embarcaciones pesqueras que se encuentran con su inspección naval realizada en 2016 o posterior ese año, cuyos modelos predominantes son botes de fibra de vidrio marcas Starline (24) y Sealine (21), con esloras entre 5,2 y 9,8 m (7,3 m en promedio), con motores mayoritariamente Yamaha (28), además de modelos Mariner, Mercury, Tohatsu y Suzuki, con potencias entre 40 y 90 HP (moda 60 HP).

En el Registro Pesquero Artesanal (RPA), el total de embarcaciones inscritas corresponde a 114, de las cuales 113 están construidas en fibra de vidrio y 84 corresponden a botes a motor, 28 botes a remo o vela y dos a lanchas. De dicho total, 56 están inscritas en la caleta Hanga Piko y 43 en Hanga Roa, presentando esloras entre 4,8 y 11 m (7,2 m en promedio) (Tabla 19, ANEXO 3).

Tabla 19. Número de embarcaciones inscritas en el Registro Pesquero Artesanal (RPA), por caleta en Rapa Nui.

Caleta Inscripción	Bote a motor	Bote a remo o vela	Lancha	Total
Hanga Piko	42	12	2	56
Hanga Roa	29	14		43
Hotu Ili	5	1		6
Laperouse (Hanga Hoonu)	6	1		7
Vaihu	2			2
Total general	84	28	2	114

Entre la primera semana de enero de 2024 y la primera semana de marzo de 2024, se realizaron visitas presenciales a las caletas de Rapa Nui. A partir de dicha actividad se detectó la presencia en puerto de un total de 89 embarcaciones. En dichas visitas a terreno, se llevaron a cabo un total de 48 entrevistas a capitanes de dichas naves, los cuales precisaron información de tipo operacional y relativa a sus especies objetivo. Conforme a lo indicado, de las 89 embarcaciones, 42 de ellas indicaron que operaron en Hanga Piko, 30 en Hanga Roa y una en Vaihu, en tanto las restantes 47 operaron indistintamente desde más de una de las cinco caletas de la isla.

Respecto del equipamiento a bordo de las 89 embarcaciones identificadas en caletas de Rapa Nui, todas dispusieron de motores fuera de borda, principalmente de marca Yamaha (78 unidades), además de Mariner, Suzuki, Tohatsu y Johnson. Las potencias de los motores variaron entre un mínimo de 15 HP y un máximo de 175 HP, en tanto la moda correspondió a motores de 60 HP (66 unidades)(Tabla 20).

En cuanto al equipamiento a bordo, 34 embarcaciones se indicó el empleo de posicionador satelital (GPS), mientras 14 de los respondientes señalaron no utilizarlo. Respecto del uso de ecosonda, se detectó en 26 naves el empleo de ecosonda. Sólo en una respuesta se indicó que la nave cuenta con virador para pesca de peces con línea, mientras que en 47 de ellas se señaló que no se dispone de dicho equipo (Figura 16).

Tabla 20. Características de motores de embarcaciones pesqueras identificadas en visitas a caletas de Rapa Nui entre enero de 2024 y marzo de 2024.

Potencia motor (HP)	Marca de motor						Total
	Johnson	Mariner	Mercury	Suzuki	Tohatsu	Yamaha	
15						1	1
40		1					1
50					1	1	2
55	1	5					6
60				1		66	67
70						3	3
75			1			4	5
90				1		2	3
175						1	1
Total	1	6	1	2	1	78	89

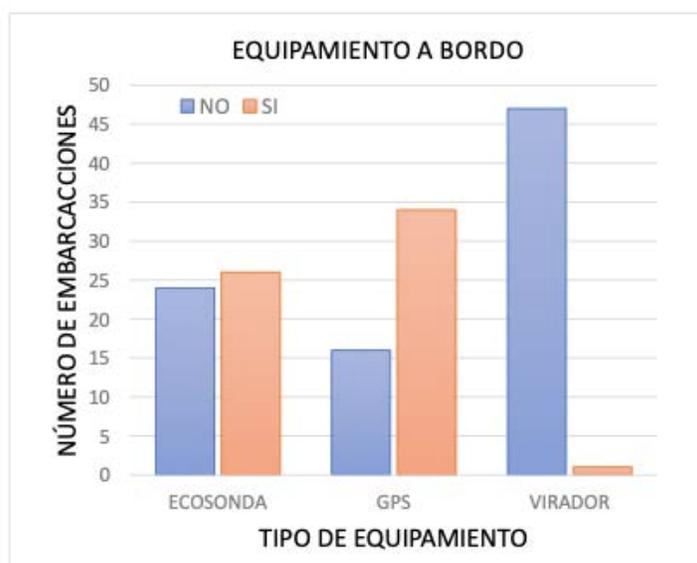


Figura 16. Equipamiento a bordo de naves pesqueras en Rapa Nui, Ecosonda, GPS y Virador durante el verano de 2024.

Los entrevistados señalaron que en cinco embarcaciones se poseía redes de pesca a bordo, entre una y seis por bote, contabilizándose 18 redes de pesca en total. Dos embarcaciones declararon operar a distancias menores a 6 km de la costa, 21 naves entre 6 y 10 km, en tanto 22 a distancias entre seis y 30 km de la costa (Figura 17). Un total de 48 capitanes respondieron sobre su especie objetivo habitual. La mayor cantidad de respuestas correspondieron a recursos pelágicos grandes, específicamente Atún o Kahi (31), Sierra (19) y Kana kana (14) (Figura 18).

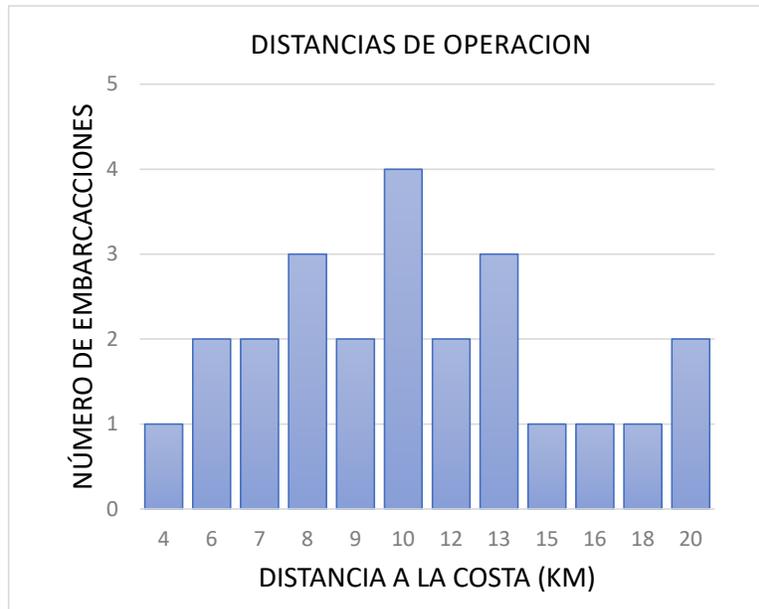


Figura 17. Distancias de operación a la costa de naves pesqueras en Rapa Nui, durante el verano de 2024.

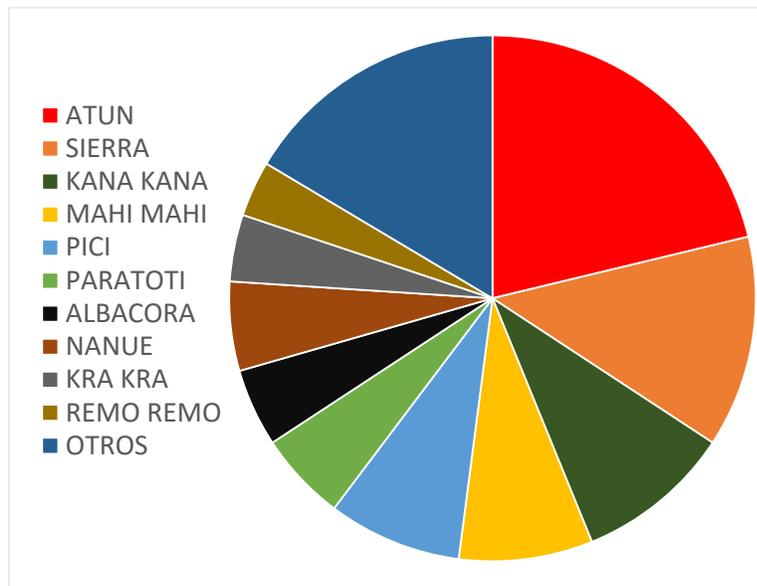


Figura 18. Recursos objetivo habituales mencionados durante entrevistas a capitanes de naves pesqueras de Rapa Nui durante el verano de 2024 (n=48).

Caracterización operacional de la actividad pesquera

De acuerdo con los registros del monitoreo, se registraron 245 respuestas relativas a la zona de operación de la flota en torno a Rapa Nui entre abril de 2023 y abril de 2024, en tanto en 11 viajes de pesca no se declaró la zona de operación.

Tomando en cuenta el total de las 245 respuestas en las que se indicó la zona de operación, el 63% indicó a la Zona

2 y el 24% a la Zona 1. De este modo, las salidas de pesca durante el período monitoreado se habrían concentrado en un 87% en el sector occidental y sur de la isla, en tanto las zonas noreste y sureste presentaron cantidades menores de menciones, totalizando en conjunto un 12%. Cabe indicar que el bajo Pukao fue igualmente mencionado en dos ocasiones durante el monitoreo (Figura 19).



Figura 19. Distribución de las salidas de pesca en donde se reportó la zona de operación por parte de los pescadores de Rapa Nui, entre abril de 2023 y abril de 2024.

En términos de recurso objetivo, quienes operaron en la Zona 1 llevaron a cabo 48 menciones al Kahi o atún como especie objetivo, ya sea exclusivamente o en conjunto con otras especies, correspondiente al 80% del total de las menciones de especie objetivo para dicha zona. Otras especies mencionadas como especies objetivo para la zona correspondieron a Toremo (6 menciones), Sierra (4 menciones), además de otros recursos, con menos de dos menciones (Tabla 21).

En Zona 2 se registró un total de 80 menciones al Kahi o atún como especie objetivo y 32 menciones al Estepaepae o alfonsino, en ambos casos las menciones fueron realizadas como especie objetivo exclusiva o en conjunto con otras especies como Sierra, Toremo o Mahi Mahi en el caso del Atún, Sierra o Kra Kra en el caso del Estepaepae o alfonsino. Así, las menciones a ambas especies dan cuenta del 73% del total, siendo otras especies indicadas como especie objetivo el Nanue (8 menciones, 5%), Toremo (9 menciones, 6%) o Kra Kra (5 menciones, 3%)(Tabla 21).

Las Zonas 3, 4, 5 y 6 presentaron un número bajo de menciones como zonas de operación durante la temporada analizada. La Ura o langosta fue mencionada sólo en la Zona 3 y 5 (3 menciones), en tanto el Nanue y la Sierra en las Zonas 3, 4 y 5 (7 menciones y 4 menciones, respectivamente). Cabe indicar que en las zonas 3, 4 y 5 igualmente hubo menciones al Kahi o atún como especie objetivo (9 menciones) (Tabla 21).

En términos temporales, la flota pesquera concentró su operación en dos períodos, el primero correspondiente a

enero-mayo de 2023, en donde se concentró el 50,2% de los registros, con una mayor concentración de la operación en la denominada Zona 2. Otras combinaciones importantes de operación correspondieron a julio 2023-Zona 2 (6,1% de los registros) y noviembre de 2023 tanto en las zonas 1 y 2 (17,6% de los registros).

Tabla 21. Porcentajes de menciones de las zonas de operación de la flota pesquera en Rapa Nui, por mes de monitoreo, entre abril de 2023 y abril de 2024. PK: Pukao. En negrilla se indican los porcentajes de operación iguales o superiores a un ~ 5% del total.

MES	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	PK
1	1,6%	6,9%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%
2	6,5%	9,0%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%
3	0,8%	6,5%	0,8%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%
4	4,9%	9,0%	0,4%	0,4%	2,0%	0,8%	0,0%
5	0,0%	4,9%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%
6	0,0%	1,6%	0,4%	0,4%	0,8%	0,0%	0,0%
7	0,0%	6,1%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,4%
8	0,0%	3,3%	0,4%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%
9	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	0,0%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	9,4%	8,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	1,2%	1,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
SI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
TOTAL	60	154	8	4	15	2	2

De acuerdo a la información recabada durante visitas a las caletas de Rapa Nui, se determinó que las embarcaciones cuyos capitanes mencionaron al atún como especie objetivo, indicaron que operaron a distancias de entre 4 y 15 km desde la costa (11 km en promedio). Veinticuatro de ellos mencionaron al invierno como el mejor período de operación (19 salidas de pesca mensuales en promedio), en tanto 18 que los peores meses correspondían a verano (seis salidas mensuales en promedio).

Los respondientes que no mencionaron al atún como especie objetivo habitual, señalaron que operaron a distancias de entre 3 y 20 km de la costa (10 km en promedio). Seis de ellos señalaron que el mejor período de operación era verano-primavera, en los que reportaron 17 salidas mensuales en promedio, en tanto nueve indicaron que el peor período era otoño, con seis salidas mensuales en promedio.

En este caso, igualmente se consultó a un total de 45 pescadores por sus visitas durante los últimos tres meses al denominado Bajo Apolo, ubicado al sur de la isla y al Pukao. En el 58% y el 27% de las respuestas se indicó que había realizado salidas de pesca dichos caladeros, respectivamente.

5.3.2 Caracterización general de los artes y aparejos de pesca

Durante el monitoreo pesquero desarrollado en la isla, se registró un total de 205 menciones al empleo de líneas de pesca. De ese total, 70 respuestas indicaron el empleo sólo de cañas, 35 sólo de espinel y 77 sólo de líneas de mano, en tanto en las 23 menciones restantes se señaló la utilización de algún tipo de combinación entre distintos tipos de líneas de pesca. En el caso de las líneas de mano, se identificaron 39 menciones correspondientes a la modalidad de pesca con piedras, empleando generalmente hasta dos bandejas de piedras por salida (25-80 piedras), provistas de Hahave (pez volador) o Ature (atún de pequeño tamaño) como carnada.

Se obtuvo igualmente un total de 13 salidas de pesca en que se mencionó el uso de redes. De ese total, 12 respuestas indicaron el uso de redes tipo Tuku Tuku, en tanto hubo una mención al empleo de red de enmalle. Igualmente, hubo tres menciones al uso de trampas y cuatro al empleo de arpones.

En cuanto a las redes de pesca las respuestas indicaron que éstas poseían tamaños de barra de 3 y 4 cm (6 y 8 cm de tamaño de malla), longitudes de entre 100 y 300 m y alturas entre 2 y 4 m, siendo mayoritariamente utilizadas a bordo de embarcaciones, registrándose sólo una respuesta correspondiente al empleo de red Tuku Tuku desde la orilla, de 50 m de longitud.

Las menciones del empleo de "cañas" se orientó principalmente a la captura de Kahi o Atún (60 menciones), no obstante, se empleó también en la captura ocasional de otras especies como Nanue, Toremo o Kana Kana.

El caso de la mención "espinel" se utilizó para la captura de Este pae pae o Alfonsino, totalizando 22 menciones, además de otras menciones esporádicas para especies como Kra Kra, Matahuira o Paratoti.

En el caso de la mención "líneas de mano", las menciones principalmente fueron Atún (25 menciones), Sierra (9 menciones) y Toremo (9 menciones), en tanto entre otras especies con menor número de menciones, se incluyeron especie como Po'o Po'o y Este pae pae o Alfonsino. Se registraron 12 respuestas que indicaron la utilización de una mezcla de líneas de mano-caña y líneas de mano-espinel como Atún, Toremo, Sierra, Paratoti y Este pae pae o Alfonsino. La modalidad de líneas de mano correspondiente a pesca con piedras consideró principalmente la pesca de Kahi o Atún, además de Sierra o Toremo.

En el caso del empleo de redes de pesca, en los casos en que se declaró la especie objetivo, ésta correspondió mayoritariamente al uso de Tuku Tuku para capturar Nanue (10 menciones), con dos menciones adicionales de especie objetivo al Atún o a la combinación Atún-Toremo, ya sea con red Tuku Tuku o red de enmalle.

A partir de entrevistas a un total de ocho pescadores, se obtuvieron menciones de los principales artes y aparejos de pesca empleados para la captura de distintos recursos. Cabe indicar que dos recursos distintos para la operación pesquera pueden corresponder a la misma especie (eg. Nanue y Pisi) o un mismo recurso a distintas especies (eg. Kahi).

Los resultados de las entrevistas indicaron que aquellos con mayores grados de versatilidad, es decir, utilizados en un mayor número de especies, corresponden a líneas de pesca, específicamente, pesca con piedras, cañas tipo jigging (diseñadas para modalidad de pesca vertical) y espineles.

Las menciones de los entrevistados indica que hay recursos que se capturan fundamentalmente con líneas de pesca, tales como Toremo, Kana Kana, Sierra, Kahi, Piafri, Po'o po'o, Matahuira, Kra Kra, Nanue y Paratoti. Por otro lado, recursos como Pisi, Maito, Marau son capturados principalmente empleando redes de enmalle. Finalmente, destaca el caso del Nanue, capturado tanto con pesca con piedras como con red de enmalle y la Ura, en donde sólo hubo menciones para el empleo de trampas (Tabla 22).

A partir de las relaciones existentes entre recursos objetivo y actividades de pesca se establecieron cuatro grupos principales en Rapa Nui, correspondientes a:

- GRUPO1 Pesca de peces costeros
- GRUPO 2. Pesca de pelágicos grandes
- GRUPO 3. Pesca de otras especies
- GRUPO 4. Pesca de Ura (langosta)

Dentro de cada uno de esos grupos se distingue un número variable de métiers, correspondiente a las operaciones que se asocian a un cierto arte determinado, conforme se detalla a continuación:

Tabla 22. Menciones (frecuencia de ocurrencia) de combinaciones entre recurso pesquero y método de captura registrados en Rapa Nui.

Nombre recurso	Método de captura										
	Piedra	Espinel	Haka tere	Caña arrastre	Caña jigging	Chinguillo	Arpón	Red enmalle	Línea de mano	Red Tuku tuku	Trampa
Toremo	8	1	2	2	5		1				
Kana Kana	3		3	2	4						
Sierra	5	5			5						
Kahi	8	1	6	8	4						
Piofri	2	6									
Po'o po'o	3	2	1		4						
Matahuira	8	2			4						
Kra Kra	5	4			5						
Nanüe	8						1	5			
Paratoti		2									
Ura											5
Hahave						8					
Pisi								6	1	6	
Maito								6		6	
Marau								6		6	
Jurel									1		

GRUPO1. Pesca de peces costeros. Considera la captura de especies objetivo en aguas poco profundas, de carácter costera, como Nanue/Pisi/Pua (*Kyphosus sandwicensis*), Maito (*Acanthurus leucopareius*), Po'o po'o (*Pseudocaranx*

dentex), otros. En este caso, se emplean artes, aparejos y métodos diversos, que incluyen principalmente redes pasivas, líneas de pesca, pesca submarina y, en menor medida, arpón de mano. Por ello, se pueden distinguir tres métiers: a) Redes de enmalle/Redes Tuku Tuku, b) Líneas de pesca, c) Pesca submarina.

Durante las visitas en terreno a caletas de la isla, los capitanes de ocho embarcaciones mencionaron como recurso objetivo al Nanue. En todos los casos se mencionó en combinación con otros recursos como Langosta, Sierra, Kana kana, Pua, Pisi, Ruhi (*Caranx lugubris*), Paratoti, Kra Kra, Rarape o Heke (pulpo). Durante el monitoreo en 13 salidas se mencionó como especie objetivo al Nanue, siendo capturado principalmente con red Tuku Tuku.

Cabe indicar que el uso de redes no es generalizado en la isla, concentrándose en la caleta La Perouse (Hanga Ho'onu), incluyendo incluso el acuerdo de no uso de dicho arte por los pescadores en la caleta Hotu Iti. La pesca con arpón de mano corresponde a un método de pesca tradicional en sectores costeros, de pozas o bajaríos. Este método es practicado actualmente por sólo unos pocos pescadores. En el caso del arpón de mano, se utilizaba tradicionalmente un arpón de madera el cual en un extremo se partía en cuatro o en seis partes, con la finalidad de generar varias puntas. Hoy en día, dicho arpón fue reemplazado por un arpón metálico, con una o más puntas. Es un método de pesca de supervivencia en la que se capturan sólo unos pocos ejemplares para alimentación del grupo familiar.

a) Redes de enmalle

En el caso de las redes de enmalle, se calan usualmente desde embarcaciones, paralelo a la costa para mantener una profundidad aproximadamente constante (hasta 7 m, aproximadamente), como red de fondo. Se utilizan boyas señalizadoras y fondeos en cada extremo. Se calan durante las tardes (18 PM, como referencia), manteniéndolos en reposo durante toda la noche, para ser virados antes del amanecer (4-5 AM, como referencia). Las redes de enmalle están compuestas entre uno y siete cuerpos. La operación de virado es manual, las embarcaciones no cuentan con viradores a bordo.

Entre las redes Tuku Tuku pueden distinguirse dos variedades. Las que se adquirieron previamente a la pandemia COVID-19 (año 2020), corresponden a redes con tamaños de malla de 7 cm (3,5 de tamaño de barra) y las que se construyeron en Rapa Nui con posterioridad, debido a la ausencia de material de pesca, de entre 9 y 10 cm de tamaño de malla (4,5 y 5,0 cm de tamaño de barra).

Las redes Tuku Tuku se pueden calar desde la orilla en su modalidad más común. En este caso, la red completa es enrollada en un madero y es trasladada a nado por el pescador hasta una profundidad de referencia de hasta 3 m. Una vez ubicado el caladero, el cabo de un extremo de la relinga es amarrado o anclado al fondo marino utilizando una piedra, empleando buceo. Posteriormente, se estira la red mediante nado, y una vez que está extendida por

completo, el extremo final es igualmente anclado al fondo. La red se cala paralela a la costa, en lugares que permitan el encierre del pescado (ej. entre dos puntas o piedras). Es común que el pescador utilice ruidos con el objetivo de arrear pescado hacia la red al momento de virar. Para virar, se libera un extremo y la red, junto con su captura, es enrollada por completo al madero y es llevada a tierra. Se calan durante las tardes (18 PM, como referencia), manteniéndolos en reposo durante toda la noche, para ser virados antes del amanecer, con tiempos de reposo más acotados que en el enmalle para evitar la captura de escualos (3-4 AM, como referencia).

Las redes Tuku Tuku se pueden también calar mediante embarcaciones, cuando se desea capturar a mayor profundidad. En este caso, la operación es idéntica al caso del calado desde la costa, con la diferencia que se pueden calar más redes y que el pescador que cala y vira la red utiliza la embarcación para su traslado.

b) Líneas de pesca

Los peces costeros pueden ser capturados igualmente con líneas de pesca, ya sea con líneas de mano y/o cañas de pesca, generalmente desde tierra. En el caso de las cañas de pesca, éstas tienen la ventaja de poder ser utilizadas en condiciones de mar en las que el oleaje impide el trabajar con líneas de mano, dado su mayor alcance. Como carnada, en la pesca desde orilla es posible el uso de diversas especies, como Hahave, pero es común el uso de Pikea (cangrejos costeros) como carnada.

c) Pesca submarina

La pesca submarina es una actividad realizada tradicionalmente en Rapa Nui, antes del uso de las máscaras y los arpones modernos provistos de elásticos, la que estaba enfocada en la recolección de especies como la langosta, pulpo y anguilas. El método de pesca consistía en acercar trozos de peces a las cuevas y con un lazo hecho con cordel de fibra vegetal atrapan la cabeza de la presa, típicamente anguila morena.

Hoy en día la pesca submarina, en modalidad de apnea, la practican tanto pescadores, como buceadores independientes y jóvenes, existiendo tiendas de pesca que incluyen la venta de equipo, como “tevakafishing”. Por lo general se utilizan arpones de 60 cm a 1,6 m de largo de tubo, provistos de elásticos para impulsar la flecha, entre uno y hasta 4 en el caso de los de mayor tamaño. Hay múltiples variantes de arpón, incluyendo, por ejemplo, distintos materiales de construcción, el empleo de guías para la flecha, diámetros/materiales para elásticos, de roletes para los elásticos (roller) o carretes para la lienza, todo con el objetivo de incrementar la potencia de disparo o facilitar la operación de captura.

El largo del arpón depende del lugar en que se utilizará y/o de la presa objetivo. Debido a su maniobrabilidad y que no se necesita mayor potencia de disparo, los más cortos se usan para captura de Pisis (50, 60 o 75 cm), o en general para especies disponibles en grietas o entre rocas. Se puede usar de 75 a 90 cuando la búsqueda de presas incluye

tanto zonas semiabiertas (ej. sobre la roca) como entre roca, dada su versatilidad es de uso común en la isla. La mayor parte de los buzos capturan para consumo personal, son pocos los buzos comerciantes quienes venden por encargo a restaurantes. En cuanto a las flechas, éstas son semi-estándar, su longitud varía conforme al largo del arpón, en tanto su diámetro es de 5 o 6 mm.

GRUPO 2. Pesca de pelágicos grandes. Tiene como principales especies objetivo, distintas especies de atunes, denominados genéricamente como Kahi, por ejemplo, Kahi ave ave (*Thunnus albacares*), Kahi māta tata (*Thunnus obesus*). Además de Kana Kana (*Acanthocybium solandri*), Toremo (*Seriola lalandi*) y estacionalmente, Ivi he heu (denominación genérica de pez espada), entre otras.

Un total de 31 embarcaciones mencionaron como especie objetivo habitual al recurso Kahi o Atún, generalmente complementada con otros recursos. Así, de ese total, en siete embarcaciones se mencionó como especies objetivo a la combinación Kahi-sierra y en siete la combinación Kahi-Kana Kana, en tanto el resto de las naves indican combinaciones de Kahi con dos o más recursos como Albacora, Mahi Mahi, Toremo, Auhopu (*Katsuwonus pelamis*), Remo Remo y Pisi.

Se pueden distinguir dos *métiers*: a) Pesca con piedras y b) Pesca con líneas. Cabe mencionar que los pelágicos grandes pueden ser igualmente capturados mediante pesca submarina en aguas abiertas, utilizando los arpones con mayor longitud de tubo y provistos de elásticos múltiples, y ocasionalmente, empleando espinel.

a) Pesca con piedras para pelágicos grandes

Las distintas especies de Kahi son capturadas principalmente empleando Pesca con Piedras, método tradicional en Rapa Nui. Para ello, se utiliza como carnada preferentemente Hahave (pez volador). Operacionalmente, la carnada se captura la noche previa al zarpe, utilizando luces y chinguillos (Āo). La embarcación se ubica en la zona de captura, iluminando las aguas a su alrededor, utilizando un generador eléctrico a bordo y avanzando en la oscuridad. A medida que el Hahave se aproxima a la embarcación, es capturado utilizando el chinguillo por parte de dos pescadores, usualmente ubicados a proa y a popa de la nave. El Hahave una vez capturado es mantenido entero fresco a bordo para su posterior uso como carnada.

El zarpe para la pesca de Kahi es por la mañana (5 AM), para situarse en zona de pesca a primera hora del día. Se pesca durante la vaciante y la llenante, con la idea de aprovechar la corriente de marea para dispersar el atractor de la carnada. Para calar una línea, el Hahave es dividido en trozos y éstos son amarrados empleando la línea de pesca en torno a una piedra, la cual preferentemente tiene caras rectas para facilitar la disposición de los trozos de carnada. A cada piedra se pueden amarrar uno o dos anzuelos. Cada piedra es calada con su amarra intacta hasta la profundidad de pesca (desde 35-45 brazas, hasta 60 brazas). Posteriormente, desde superficie la línea es tirada para

soltar dicha amarra y la piedra, permitiendo así la liberación gradual de la carnada en la profundidad de pesca deseada. Como referencia, una embarcación acarrea en promedio 60 piedras por salida de pesca, aunque pueden ser más de una centena.

b) Pesca con líneas de pelágicos grandes

Adicionalmente a la pesca con piedras, se utilizan líneas, las que pueden ser líneas de mano remolcadas (pesca Haka tere) o cañas con señuelo remolcado (en modo trolling o curricán). En el caso del Haka tere, se utilizan carnadas artificiales remolcadas, correspondientes a señuelos blandos, plásticos fluorescentes o de colores llamativos consistentes en pulpos o calamares o señuelos duros, tipo rapala. Es común la mezcla de métodos de pesca, en los cuales se utilizan líneas remolcadas (Haka tere o cañas de pesca) durante el traslado de la nave a la zona de pesca, en donde en ésta se puede o no utilizar el método mediante piedras. Se pueden utilizar hasta seis cañas remolcadas, empleando señuelos a distinta profundidad (señuelos duros a más profundidad que los blandos).

La técnica de pesca consiste en usar señuelos superficiales o para empleo a mayor profundidad, conforme a su diseño. Se pueden usar uno o más señuelos, por lo general dos, uno por cada banda, estos se arrastran a una distancia de 30-40 metros, como referencia, desde la embarcación. Una vez dispuesto el señuelo a la distancia deseada, la línea se traba o fija a cuñas de madera fijadas en la banda de la embarcación y el resto de la línea, dispuesta en carretes de madera, se mantiene en el fondo de la nave. Cuando el pez muerde el señuelo la línea se libera de la cuña y la línea se desenrolla del carrete hasta que el pescador comienza a trabajar la pieza para cansarla y luego subirla a la embarcación empleando una fija o gancho de acero.

Cabe recordar que, la técnica tradicional de Hakatere se debe realizar con líneas gruesas por lo general de 2 mm, para resistir la fuerza del Kahi huyendo con el señuelo enganchado en el hocico, pero líneas gruesas en aguas cristalinas suelen producir que los peces no pican, al detectar fácilmente la presencia de esta.

GRUPO 3. Pesca de otras especies. Incluye recursos objetivo capturados en aguas a mayor profundidad, hasta 5 mn de la costa, aproximadamente. Se orienta a varias especies con características pelágicas o bentopelágicas factibles de capturar en torno a la isla. Considera especies como Sierra (*Thyrsites atun* o *Sphyræna helleri*), Kra Kra (*Cookeolus japonicus* o *Heteropriacanthus cruentatus*), Matahuira (*Heteropriacanthus cruentatus*), Paratoti (*Etelis carbunculus*), Piofri (*Seriolella violacea*) y Konso (*Ruvettus pretiosus*).

Se pueden distinguir dos *métiers*: a) Espineles verticales, es decir, con una línea madre que cae perpendicularmente al fondo marino y b) Pesca con piedras.

a) Espineles verticales varias especies

En el caso de los espineles verticales, se pueden utilizar de dos maneras, la primera, es calarlos durante unas horas

(4 o 5 horas), mientras la embarcación se dedica a la pesca con Hakatere (arrastre de líneas o trolling). Alternativamente, el espinel no es fondeado, sino que es utilizado como una línea de mano, es decir, similar a una línea provista de múltiples anzuelos, siendo la embarcación fondeada en el caladero. En ambos casos, las líneas que se utilizan son líneas cortas de entre 2 a 70 anzuelos, pero por lo general no superan los 20 anzuelos. Como plomada se puede utilizar un tubo de cobre relleno de plomo o una piedra, aproximadamente de entre 300-500 g, hasta 1 kg. Como carnada se prefiere el uso de Hahave (pez volador), aunque se utiliza también Sierra u otras especies que se encuentren disponibles, incluso y en menor grado, trozos de pollo.

La pesca con espinel se suele realizar de noche, en la búsqueda de especies como Sierra, Konso, Kra Kra entre otros. La actividad de pesca inicia una vez baja el sol, se extiende por varias horas por lo general no más allá de amanecer. Ocasionalmente una línea vertical puede ser calada en el fondo, con una boya a superficie, con el fin de capturar Paratoti. Esta técnica fue mencionada por solo uno de los pescadores encuestados.

b) Pesca con piedra, varias especies

En el caso de la pesca con piedras, su modalidad es idéntica a la empleada en la pesca de pelágicos grandes. No obstante, se pueden diferenciar en que en este caso se realiza en zonas de bajíos, en cambio en el caso del atún, se prefieren caladeros asociados a montes submarinos.

GRUPO 4. Pesca de Ura (langosta). Especie objetivo el Ura o langosta (*Panulirus pascuensis*). Se pueden distinguir un *métier* principal, correspondiente a Pesca con trampas. Adicionalmente, hay captura mediante otros métodos, tales como recolección de orilla y captura mediante buceo nocturno.

a) Pesca con trampas langosteras

Se lleva a cabo en torno a la isla, en aquellos lugares que resulten más apropiados a criterio del pescador. No se reconocen caladeros o áreas de pesca asociados a algún pescador por motivos consuetudinarios. La pesca de langosta se realiza con trampas rectangulares, de una cámara y una sola entrada cónica de unos 20 cm de apertura. Los materiales de construcción son diversos, el armazón puede ser de madera, metal o HDP, mientras que las paredes son de malla metálica o de red con aperturas que van de los 5 a 7 cm. Las trampas se calan en líneas hasta máximo 100 m de profundidad. En una línea se cala sólo una trampa, la que es boyada a superficie, por lo general con dos elementos flotadores en el extremo del cabo de polipropileno torcido de entre 6 a 10 mm. Dado las bajas capturas, el uso de trampas se ha restringido al consumo y en mucho menor grado a la venta, utilizándose entre dos hasta diez trampas, generalmente dos o tres.

Como carnada se suele usar cabezas y restos de pescado, por lo general, Kahi, Toremo, Kana Kana, Sierra, Kra Kra, u otra especie que esté disponible. La cantidad de carnada depende de la disponibilidad de esta, variando entre una

y dos cabezas (3 a 5 kg) por trampa. No se usan contenedores en la trampa, la carnada es dispuesta directamente en su interior, utilizando algún tipo de amarra, usualmente un alambre. El tiempo de reposo de las trampas es típicamente de 48 horas, pero se puede extender hasta cuatro días.

b) Recolección de orilla y buceo nocturno

Adicionalmente a la pesca con trampas mediante embarcaciones, el Ura es capturado empleando recolección de orilla. Esta es una práctica informal realizada por jóvenes y adultos, no siempre pescadores inscritos, quienes durante la noche recorren la costa con linternas, buscando ejemplares que se hayan acercado a la costa, para proceder a su captura mediante ganchos contruidos con una vara y un anzuelo de tamaño mediano.

Por el contrario, el buceo nocturno se lleva a cabo por buceadores experimentados desde la orilla o desde botes, en horas de la noche utilizando linternas de buceo. Antes de la pandemia la actividad era realizada por muy pocos buceadores en la isla (4 o 5), pero durante la pandemia los buzos que realizan esta actividad se han incrementado. El destino de las langostas suele ser el consumo personal, aunque la venta de algunos ejemplares sigue siendo una práctica habitual. La profundidad habitual de buceo nocturna está entre los 10 y los 30 m de profundidad.

5.3.3 Especificaciones de los artes, aparejos y métodos de captura

A continuación, se incluye la descripción de artes y aparejos de pesca actualmente en uso en Rapa Nui. Los respectivos planos y esquemas se incluyen en ANEXO 4.

G1: Chinguillos

Son denominados igualmente Ño. Estructuralmente, están contruidos con un marco metálico, por ejemplo, acero de construcción, acero inoxidable o aluminio, típicamente de sección sólida, de entre 5 - 6 mm de diámetro o de un tubo de 15 mm de diámetro. Están provistos de una vara de entre 150 y 300 cm de longitud. El diámetro de su boca varía entre 45 cm - 85 cm y está provista de un paño de red, contruida en PA (nylon) monofilamento de entre 35 cm - 60 cm de longitud y luz de malla de 20 mm en promedio (Figura 20).



Figura 20 Chinguillos (Āo) para pesca de hahave.

G2: Líneas de pesca

En el grupo de líneas de pesca se identificaron 5 sub-grupos, correspondientes a:

G2a. Pesca tradicional con piedra

Se utiliza una línea de pesca calada verticalmente, consistente en PA monofilamento (nylon) de entre 1,0 y 2,5 mm de diámetro, a la cual se adosa por lo general un anzuelo y en menor grado dos (Figura 21), de tamaños variables, típicamente de número 5, 6 o 7 para capturar Kahi, 12 para capturar sierra o de numeración 2, 3 o 4 para peces de menor tamaño (eg. Matahuira). Como carnada se emplea típicamente Hahave, pudiendo utilizarse ocasionalmente jurel o calamar (para capturar Kahi o especies como Toremo o Kana Kana).



Figura 21 Líneas para pesca con piedra.

El armado de la línea incluye el empleo de una piedra, de caras planas y bordes suaves, de entre 0,5 y 3 kg de peso aproximadamente (Figura 22a). Alrededor de dicha piedra es enrollada una sección de la línea en donde va adosado por lo general solo un anzuelo con carnada, a la mitad del proceso se agrega un puñado de carnada, (Figura 22b) idealmente Hahave trozado, para proseguir enrollando el nylon en la piedra hasta completar unas 20 vueltas y finalizar realizando un nudo corredizo, el cual es liberado de un tirón de la línea cuando ésta alcanza la profundidad deseada, la cual, de acuerdo a la especie, puede ir de 35 a 140 bz. Al liberarse el nudo, la piedra comienza a caer al fondo y la carnada trozada se comienza a dispersar en la columna de agua, funcionando como attractante, de esta forma se espera que los peces atraídos por la carnada muerdan entre los trozos de carnada el anzuelo. Cabe destacar que, en esta técnica de pesca, la piedra no regresa a cubierta, por lo que los pescadores suelen cargar 2 o 3 cajas de piedras, aproximadamente 180 kilos de piedras por salida (Figura 22c).



Figura 22. a) Ejemplo de piedra para pesca en Rapa Nui; b) pescador poniendo trozos de carnada sobre la piedra en la que enrolla la línea de pesca y c) Carga de cajas con piedras para pesca y ancla, previo al embarque.

G2b. Espinel vertical

Se utiliza una línea de pesca vertical, consistente en PA monofilamento (nylon) de entre 1,0 y 2,5 mm de diámetro, a la cual se adosa por lo general entre 2 y 30 anzuelos de tamaños variables, típicamente grandes de número 9, 10 y 12 (6 cm - 9 cm tamaño de pata) para capturar Sierra y algo más pequeños para especies como Paratoti o Po'o po'o y Kra Kra (3 cm tamaño de pata). Como carnada se emplea típicamente Hahave, pudiendo utilizarse trozos de sierra u otra especie disponible.

El armado de la línea incluye el empleo de un peso ya sea una piedra, acero o plomada armada con un tubo de cobre y plomo. La piedra puede o no volver la superficie y habitualmente cuenta con un reventador (trozo de línea de PA de menor diámetro) que evita perder la línea al enredarse con el fondo. El peso utilizado varía entre 0,2 kg y un kg aproximadamente. La sección que contiene los anzuelos suele estar provista de un destorcedor en cada extremo o un cierre de presión o click (Snap/Snap on) para unirse a la línea madre y al peso. El espinel propiamente tal, tiene

una longitud variable la cual depende del número de reinales y de la separación entre ellos. Un espinel puede contener desde 2 a 30 reinales, la separación entre reinales varía entre 50 cm y una brazada (~150 cm), la longitud del reinal varía entre 20 y 30 cm. El reinal se une a la línea madre por medio de destorcedores, siendo menos frecuente es el uso de tubos crane (o giratorio crane con tubo) (Figura 23).



Figura 23 Espineles con reinales a) con destorcedor y b) con tubos crane.

G2c. Líneas de mano costeras

Se utiliza una línea de pesca, enrollada por lo general en un tubo de pvc, la línea corresponde a PA monofilamento (nylon) de 0,4 mm de diámetro, a la cual se adosa en el extremo un anzuelo de tamaño pequeño (0,5-0,7 cm de tamaño de pata) (Figura 24), que tiene como objetivo la pesca de Pisi. Como carnada se emplea, por ejemplo, Pikea (cangrejos) y Hahave, pudiendo utilizarse cualquier otra especie disponible.



Figura 24 Línea de pesca y anzuelo utilizado en la pesca de orilla.

G2d. Hake Tere

Corresponde a una línea de pesca remolcada, en modalidad de curricán o trolling desde embarcaciones. Consta de una línea de monofilamento PA (nylon), de entre 1,5 y 2,5 mm de diámetro, al final de dicha línea se une un trozo de línea de acero de 1,5 m de largo (chicote), en cuyo extremo se dispone un cebo artificial, correspondiente a un pulpo de material plástico, típicamente provisto de dos anzuelos o a algún cebo tipo rapala. En el caso de los pulpos, dependiendo del tamaño del señuelo puede llevar uno o dos anzuelos. Los anzuelos utilizados son de tamaño variado, dependiendo del tipo y tamaño del señuelo pueden alcanzar tamaño de numeración 12 (Figura 25).



Figura 25 Señuelos para pesca mediante Hake tere (línea remolcada)

G2e. Caña

Existe una variada oferta de cañas, las que corresponden a múltiples diseños, incluyendo de forma curva, recta, cortas, flexibles, en su mayoría de fibra de vidrio y en menor grado de fibra de carbono, debido a su alto costo. Otro tanto ocurre con los carretes, los que incluyen carretes horizontales, frontales, tradicionales y eléctricos. Se prefiere el uso de cañas rectas de 160 o 180 cm, con carretes horizontales para la pesca de Kahi, dado la fuerza que se aplica, potencia de frenado y el menor riesgo de lesiones para el pescador. Una misma caña tiene la versatilidad de capturar diversas especies, utilizando diferentes técnicas, siendo las técnicas o modalidades más utilizadas el trolling y el jigging (Figura 26).

A diferencia del Hake Tere, el uso de la caña permitió introducir líneas de pesca más delgadas y las llamadas "invisibles", lo que aumenta la probabilidad de captura, siendo los pescadores más jóvenes los que mayormente prefieren el uso de la caña, mientras que un porcentaje no menor de pescadores mayores lo han incorporado en su faena, principalmente durante los trayectos a sus caladeros habituales de pesca, donde usan la técnica de pesca con piedras.



Figura 26 Cañas de pesca y carretes de uso en Rapa Nui.

El método del trolling consiste en arrastrar un señuelo a cierta distancia de la embarcación. En esta modalidad se pueden usar entre 2 y 6 cañas. La técnica consiste en usar señuelos superficiales (pulpo o gnu) y de inmersión (Rapalas), los que dependiendo de la longitud de la paleta y su peso se dispondrán más o menos profundo.

En el caso del jigging, esta modalidad de pesca consiste básicamente en el uso de señuelos plomados desde la

embarcación que son dejados caer libremente al fondo o a la profundidad de interés. En este punto, el pescador va realizando recuperaciones rítmicas del sedal, al tiempo que ejerce una acción sincronizada a través de las flexiones de la caña. El objetivo no es otro que el de simular a un pez que huye erráticamente hasta la superficie. Esto resulta sumamente atractivo para grandes depredadores, siendo utilizada principalmente para especies como Kra kra, Paratoti, Sierra, entre otros.

Una tercera forma de pescar con caña, aunque menos utilizado, es el uso de múltiples anzuelos, con un típico espinel de 20 anzuelos como el que es usado en la línea de mano. En este caso el espinel emplea Hahave como carnada (Figura 27).

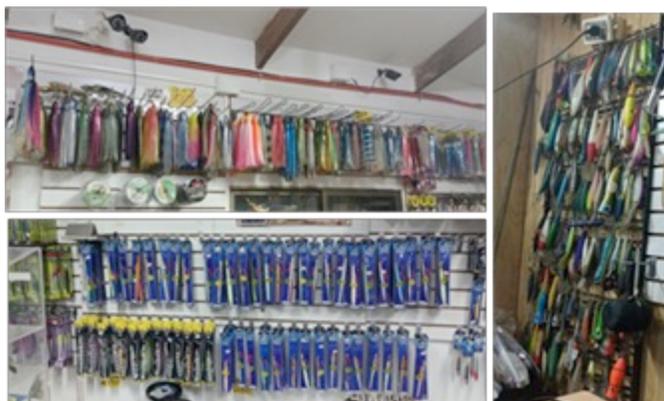


Figura 27 Señuelos tipo pulpo (denominado localmente gnu), señuelos tipo rapala y tipo jig comercializados en Rapa Nui.

G3: Redes

En el caso de las redes, se identificaron dos sub-grupos denominados red de enmalle y red Tuku (o tuku tuku), los cuales se describen a continuación:

G3a. Red de enmalle

Las redes de enmalle están construidas en base a paños de red de Poliamida (PA) (nylon) monofilamento, de hilos de 0,4-0,5 mm de diámetro, con malla de tamaños típicos de 100 mm (50 mm de tamaño de barra). Cada red tiene un número variable de cuerpos, entre uno y seis, de 100 metros de tela estirada (60 m de longitud de relinga) cada uno de ellos, por lo que las redes tienen longitudes totales de relinga entre 60 y 360 m. Su altura varió entre 50 y 60 mallas de alto, encabalgadas en cabos laterales de entre 4 y 6 m de longitud.

El armado de la red, incluye la unión de los paños de PA a la relinga superior (de flotadores) y a la relinga inferior (de pesos). La relinga superior consiste en un cabo de Polipropileno (PP) torcido de entre 4 y 5 mm de diámetro, pasado entre las mallas (sin amarras), a la que se adosa trozos de boyas o corchos para entregarle flotabilidad, generalmente una unidad cada 20 mallas. La relinga inferior consiste en un cabo del mismo material que la relinga superior, a la que

se adosan piedras amarradas con cuerda plástica de hasta 1m de longitud, las que actúan de plomadas, de entre 300 g y un kg de peso, típicamente separadas cada 20 mallas.

La red, compuesta por varios paños, está provista de cabos laterales sólo en los extremos, de entre 4 y 6 m de longitud de PP torcido (4 o 5 mm de diámetro).

Las redes están provistas de dos fondeos, uno en cada extremo, cada uno correspondiente a una piedra de aproximadamente 6 kg de peso. Como señalizador se utilizan diversos objetos: boya esférica plástica (300 mm), boya tipo corcho de (300x100 cm) o cubos de plumavit (50x30x30 cm) (Tabla 23).

Tabla 23 Principales medidas de redes de enmalle (E) y Tuku (T) en uso en Rapa Nui. Tml: tamaño de malla (cm), Nal: Número de mallas de altura, Ncp: Número de cuerpos de la red, Lte: Longitud de tela estirada (m), u2: coeficiente de altura, E: Embande, Mrl/Mrp: Material y diámetro del cabo de la relinga superior y de la relinga de plomos (mm), DhI: Diámetro del hilo de mallas (mm), Nfl: Número de flotadores, Mfl: Material de flotadores, Lcl: Longitud cabos laterales (m), Mcl: Material de cabos laterales y diámetro del cabo (mm).

Red	Tml	Nal	Ncp	Lte	u2	E	Mrl/Mrp	DhI	Nfl	Mfl	Lcl	Mcl
E	10	50	3	100	0,80	0,6	PP 4,5	0,4	45-50	Corchos	4	PP 4,5
E	10	50	2	100	0,80	0,6	PP 4,5	0,4	45-50	Corchos	4	PP 4,5
E	10	50	5	100	0,80	0,6	PP 4	0,4	-	Boyas y corchos	-	-
E	7	50	6	100*	-	-	PP 4	0,5	50	Corchos	4	PP 4
E	9	50	5	100*	-	-	PP 5	0,5	50	Boyas	4	PP 5
E	10	50	6	100	0,80	0,6	PP 5	0,5	46	Boyas	4	PP 5
E	8	50	1	100*	-	-	PP 5	0,4	60	Botellas y boyas	6	PP 5
T	7-10	21	1	100	0,80	0,6	PP 3,5	0,6	140	Boyas	No	No

G3b. Red Tuku o Tuku Tuku

Se practica la pesca con redes de orilla, modalidad denominada Tuku, en cuyo caso se habla de redes Tuku (llamadas

también Tuku Tuku), las que son variantes de redes de enmalle, de tamaño más reducido. Se caracterizó una red de este tipo, asimilable a un paño de red de enmalle, de 50-60 m de longitud de relinga superior (100 m de tela estirada), sin cabos laterales. Los paños de red son PA (nylon) monofilamento, de hilos de 0,6 mm de diámetro, con malla de tamaños típicos de 90-100 mm (45-50 mm tamaño de barra). La altura de la red correspondió a 21 mallas de alto. La red se enrolla en un madero de aproximadamente 2,4 m, el cual es aguzado en sus extremos y es utilizado tanto para calar como para recoger la red terminado el tiempo de reposo (Figura 28).



Figura 28 Red Tuku enrollada en su madero.

La relinga superior consiste en un cabo de Polipropileno (PP) torcido de 3,5 mm de diámetro a la que se adosa una segunda línea mediante amarras, provista de boyas o corchos para entregarle flotabilidad, una unidad cada 8 o 10 mallas, totalizando 140 unidades. A la relinga inferior se une una segunda línea mediante amarras, provista de plomos, dispuestos cada tres mallas de distancia, un total de 660 unidades de plomos, de 20 g cada uno (Figura 29).



Figura 29 Detalle de la relinga superior e inferior de una red Tuku.

Las redes no poseen fondeos, debido a que en la operación es amarrada al fondo empleando dos tirantes de 2 m de longitud de PP de 5 mm de diámetro. Como señalizadora se usa una boya pequeña de (7x5 cm) (Figura 30).



Figura 30 Boya señalizadora de red Tuku.

G4: Arpones de elástico (Pesca submarina)

La pesca submarina corresponde a una modalidad de pesca empleada por buzos desde la orilla o embarcados en botes. Es una actividad que se ha generalizado y ha aumentado su actividad, no obstante, la mayor parte de los buceadores cazan para consumo familiar, y en menor grado para venta. Se emplean arpones impulsados por elásticos de distintos tamaños de tubo, preferentemente cortos menores a 75 cm para capturar presas asociadas al fondo,

presentes en sectores con grietas o cuevas, de entre 75 o 90 cm para capturar peces tanto sobre el fondo y entre grietas, y de más de un metro de longitud para capturar presas a distancia, por ejemplo, pelágicos grandes, en donde el número de elásticos depende del alcance y de la potencia de disparo que se requiera, pudiendo variar su cantidad entre 2 a 4 elásticos. La flecha es de acero inoxidable de 5,5 a 8 mm, el largo depende del tipo de arpón a utilizar (Figura 31).



Figura 31 Arpones y flechas para pesca submarina en una tienda en Hanga Roa.

G5: Trampas de langosta

Generalmente, su construcción corresponde a una estructura de madera, de seis caras, de base rectangular, típicamente formada por listones de madera de 1x2" con su armazón principal de madera de pino de 2x2", las dimensiones de la trampa son 95-100 cm de longitud, 70 cm de ancho y 45 cm de alto. (Figura 32a). Existen otras variantes, construidas en base a estructura metálica (Figura 32b), correspondiente a acero tipo construcción de 10 mm de diámetro, con dimensiones entre 80-100 cm de longitud, 50-55 cm de ancho y 40-55 cm de alto.



Figura 32 Trampas para capturar Ura (langosta), a) construcción en madera y b) de armazón de acero.

En ambos casos, la estructura puede estar recubierta por un paño de red, Poliamida multifilamento, con nudos o, alternativamente, por malla metálica simple o con cubierta plástica. En el caso de la malla metálica, ésta tiene un tamaño de barra de 5 cm.

Las trampas constan de una entrada, de 20 cm de diámetro, correspondiente a un paño tejido en forma de cono ("buche"), la cual está dispuesta en una de las caras laterales de la trampa. El aparejo consta de sólo una cámara y puede o no contar con "puerta" para extraer las langostas. En caso de no poseer puerta, la langosta se extrae por la misma vía por la accede el recurso objetivo atraído por la carnada.

Las trampas son caladas de forma individual, en una línea madre de usualmente 6 a 8 mm de diámetro, la línea es unida a superficie mediante la amarra de una o dos boyas señalizadoras, usualmente una botella y una boya.

Las trampas no constan de recipiente para carnada en su interior. El cebo es dispuesto en su interior mediante amarra, generalmente un trozo de alambre metálico. Las trampas se calan lastradas, por ejemplo, empleando dos trozos de concreto en su interior. No se detectó el empleo de algún dispositivo de escape para ejemplares bajo talla en los aparejos.

5.4 Resultados Objetivo 4

Determinar indicadores biológicos-pesqueros de langosta de Isla de Pascua, Cigala y principales especies icticas.

5.4.1 Muestreo biológico

En Rapa Nui, OC capacitados por el presente proyecto lograron coleccionar 954 individuos para el muestreo biológico. El 97% de las muestras correspondieron peces y los restantes fueron crustáceos y moluscos (Figura 33). La longitud y peso total fueron las variables biológicas con mayor registros ($\geq 90\%$) dada su acceso no invasivo a la captura en los tres taxas. El muestreo biológico realizado a 923 ejemplares de peces, el 90% y 80% se registró algún tipo de longitud (i.e. entre aletas, horquilla y total) y peso total, respectivamente (Figura 33). Además, el 30% de los individuos se obtuvo el peso eviscerado y 40% fueron sexado, mientras que las restantes variables no superó el 20% de los individuos totales de esta taxa (Figura 33). El biológico en las otras taxas, la longitud cefalotorácico, peso total y sexo fueron registrados para los 29 ejemplares de crustáceos, mientras que los 3 ejemplares de pulpos se obtuvo la longitud total y peso total (Figura 33).

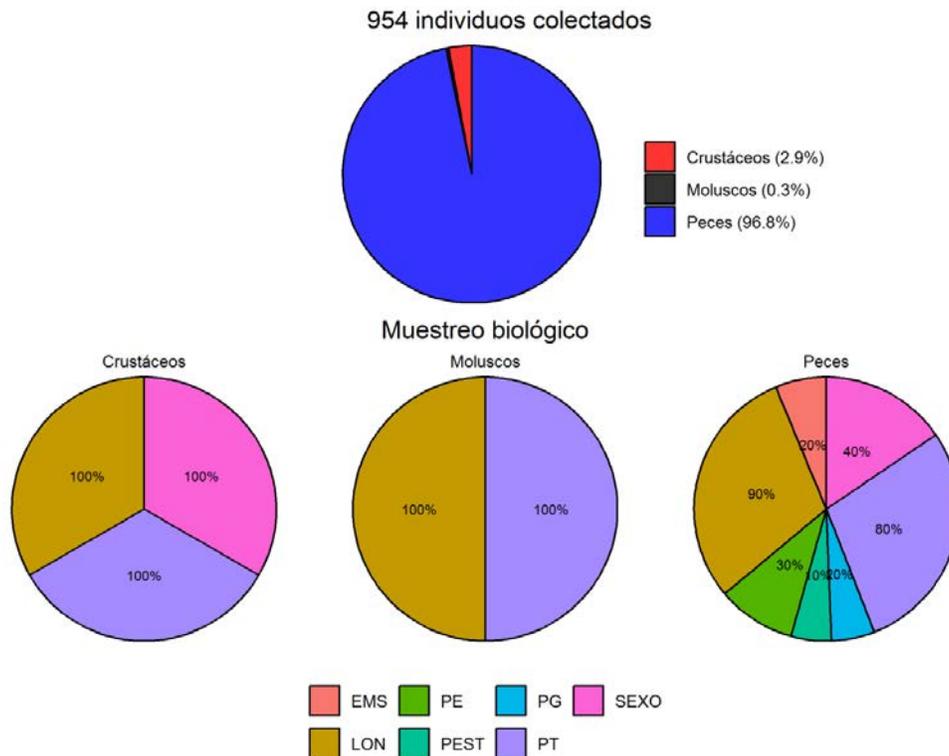


Figura 33 Resumen del muestreo biológico realizado por los OC desde abril 2023 hasta abril 2024 en Rapa Nui. EMS, estadio de madurez sexual; PE, peso eviscerado; PG, peso gónada; LON, longitud (total u horquilla); PEST, peso estómago; PT, peso total. El número corresponde el porcentaje en relación al total de los individuos de cada taxa.

Un total de 24 recursos capturados en Rapa Nui fueron identificados a nivel de especie, la cual 5 pertenecieron a la familia Scombridae, mientras que la familia Carragidae, Gempylidae y Priacanthidae contribuyeron con 2 especies cada una (Tabla 24).

Tabla 24 Lista de especies con muestreo biológico en Rapa Nui.

Nombre Rapa Nui	Nombre común	Nombre científico	Taxa
Auhopu bonito	Atún listado, Cachurreta	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Peces
Ivi heheu	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	Peces
Estepaepae	Alfonsino	<i>Beryx splendens</i>	Peces
Hahave	Pez volador	<i>Cheilopogon rapanouiensis</i>	Peces
Kahi ave ave	Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	Peces
Kahi matatata	Atún ojos grandes	<i>Thunnus obesus</i>	Peces
kahi vahine	Atún aleta larga	<i>Thunnus alalunga</i>	Peces
Kana kana	Barracuda, Peto	<i>Acanthocybium solandri</i>	Peces
Koiro profundidad	Congrio de Isla de Pascua	<i>Conger cinereus</i>	Peces
Kopuku	Bacalao de Juan Fernández	<i>Polyprion oxygeneios</i>	Peces
Kra kra	Catalufa	<i>Cookeolus japonicus</i>	Peces
Mahi mahi	Dorado de altura	<i>Coryphaena hippurus</i>	Peces
Marau	Pez soldado	<i>Myripristis tiki</i>	Peces
Matauira	Matauira, Kara kara, kra kra	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	Peces
Nanue	Pisi, Pua	<i>Kyphosus sandwicensis</i>	Peces
Paratoti	Paratoti	<i>Etelis carbunculus</i>	Peces
Piafri	Cojinoba del norte	<i>Seriolella violacea</i>	Peces
Po'o po'o	Pe'i, Po' o po'o	<i>Pseudocaranx dentex</i>	Peces
Sierra	Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	Peces
Sierra prometheus	Sierra prometheus	<i>Promethichthys prometheus</i>	Peces
Toremo	Vidriola, Palometa, Dorado	<i>Seriola lalandi</i>	Peces
Heke	Pulpo	<i>Callistoctopus rapanui</i>	Moluscos
Langosta	Langosta Rapa Nui, Ura	<i>Panulirus pascuensis</i>	Crustáceos
Rarape	Cigala, Rape rape	<i>Parribacus perlatus</i>	Crustáceos

La Tabla 25 resume los números de individuos de cada variable biológica obtenida en el muestreo. Si bien, 11 especies de peces se obtuvo toda las variables biológicas, el mayor número de muestreo biológico en término de número de ejemplares fueron solo de 5 especies, tales como Estepapepae (*B. splendens*), Kahi ave ave (*T. albacares*), Nanue (*K. sandwicensis*), Sierra (*T. atun*) y Toremo (*S. lalandi*). Además, 48 ejemplares de peces fueron colectados para los muestreos biológicos, pero no se logró identificar las especies.

Tabla 25 Número de individuos con muestreo biológico por especie colectados en Rapa Nui. LON, longitud; PT, peso total; PE, peso eviscerado; PG, peso gónada; EMS, estadio de madurez macroscópica; PEST, peso estómago.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	Taxa	LON	PT	PE	PG	SEXO	EMS	PEST
Auhopu bonito	<i>K. pelamis</i>	Peces	22	28	7	2	9	6	-
Ivi heheu	<i>X. gladius</i>	Peces	-	1	-	-	-	-	-
Este pae pae	<i>B. splendens</i>	Peces	202	202	59	64	68	64	46
Hahave	<i>C. rapanouiensis</i>	Peces	10	9	-	-	2	-	-
Kahi ave ave	<i>T. albacares</i>	Peces	36	44	48	10	28	15	17
Kahi matatata	<i>T. obesus</i>	Peces	21	17	24	4	15	6	4
kahi vahine	<i>T. alalunga</i>	Peces	5	5	1	-	1	1	-
Kana kana	<i>A. solandri</i>	Peces	3	4	3	-	1	1	-
Koiro prof.	<i>C. cinereus</i>	Peces	1	-	-	-	-	-	-
Kopuku	<i>P. oxygeneios</i>	Peces	5	5	-	-	-	-	-
Kra kra	<i>C. japonicus</i>	Peces	34	32	14	5	15	13	13
Mahi mahi	<i>C. hippurus</i>	Peces	1	4	2	1	3	1	-
Marau	<i>M. tiki</i>	Peces	1	1	-	-	-	-	-
Matauirā	<i>H. cruentatus</i>	Peces	48	48	9	6	12	9	9
Nanue	<i>K. sandwicensis</i>	Peces	109	99	29	14	53	18	16
Paratoti	<i>E. carbunculus</i>	Peces	15	13	8	4	6	2	2
Piafri	<i>S. violácea</i>	Peces	17	27	2	1	6	1	1
Po'o po'o	<i>P. dentex</i>	Peces	66	58	2	9	16	1	2
Sierra	<i>T. atún</i>	Peces	103	79	31	10	24	10	14
Sierra prom.	<i>P. prometheus</i>	Peces	1	1	-	-	-	-	-
Toremo	<i>S. lalandi</i>	Peces	80	69	16	9	42	18	7
Heke	<i>C. rapanui</i>	Moluscos	3	3	-	-	-	-	-
Langosta	<i>P. pascuensis</i>	Crustáceos	15	15	-	-	15	-	-
Rarape	<i>P. perlatus</i>	Crustáceos	13	13	-	-	13	-	-
Varios	No identificados	Peces	17	18	2	2	7	1	1

5.4.2 Indicadores biológicos en especies ícticas

A partir de las especies ícticas que más registros aportaron se obtuvo un ajuste potencial en la relación longitud-peso representada en la Figura 34. En algunas especies, la relación mostró cierto grado de dispersión, por ejemplo Matauira y Sierra, probablemente por el tamaño de la muestra y/o por ser un ajuste para sexos combinados (Figura 34 y Tabla 25). A pesar de lo anterior, la relación longitud-peso de las especies analizadas fue significativa ($p < 0,05$) con $R^2 > 0,8$, excepto en Matauira, cuyo R^2 fue igual a 0,64. La pendiente (β) abarcó desde 2,18 en Piafri hasta 3,22 en Kra kra, aunque considerando aquellas especies con un $N > 90$ ejemplares, el ajuste fue isométrico ($\beta \sim 3$) en el Nanue y Estepaepae (Tabla 26).

Tabla 26 Resumen estadístico de la relación longitud-peso de especies de peces capturadas en Rapa Nui. α , intercepto; β , pendiente; e.e., error estándar de los coeficientes; G.L., grado de libertad; R^2 , coeficiente de determinación. (*), $p < 0,05$ que indica significancia de los coeficientes.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	α (e.e.)	β (e.e.)	G.L	R^2
Auhopu bonito	<i>K. pelamis</i>	0,09 (0,109)	2,69 (0,280)*	9	0,96
Este pae pae	<i>B. splendens</i>	0,01 (0,004)*	3,18 (0,094)*	189	0,85
Kahi ave ave	<i>T. albacares</i>	0,02 (0,017)	3,03 (0,230)*	7	0,97
Kra kra	<i>C. japonicus</i>	0,01 (0,005)	3,22 (0,156)*	28	0,93
Matauira	<i>H. cruentatus</i>	0,14 (0,188)	2,36 (0,367)*	32	0,64
Nanue	<i>K. sandwicensisi</i>	0,02 (0,007)*	3,00 (0,093)*	91	0,93
Piafri	<i>S. violacea</i>	0,41 (0,397)	2,18 (0,232)*	11	0,90
Po'o po'o	<i>P. dentex</i>	0,07 (0,025)*	2,64 (0,093)*	46	0,94
Sierra	<i>T. atun</i>	0,15 (0,075)*	2,22 (0,110)*	48	0,86
Toremo	<i>S. lalandi</i>	0,04 (0,011)*	2,73 (0,052)*	39	0,98

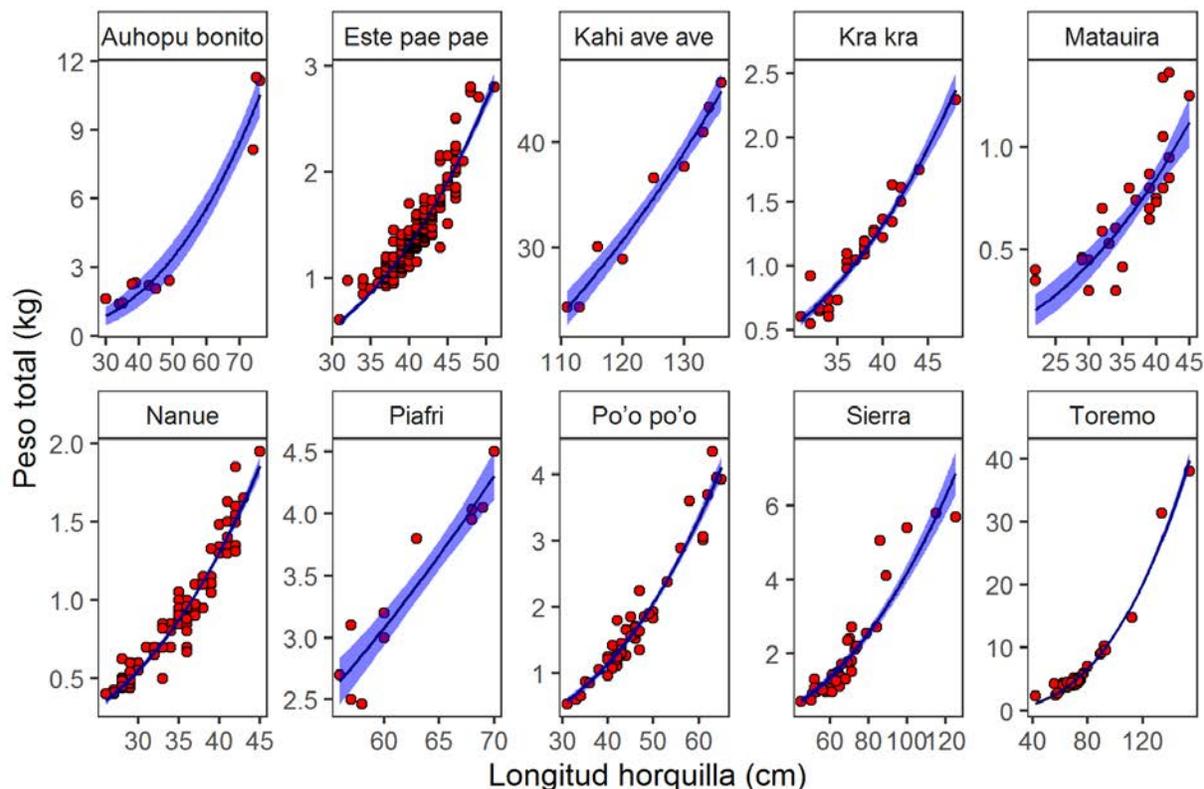


Figura 34 Relación longitud-peso de especies de peces capturadas en Rapa Nui.

Los tamaños promedio de las especies capturadas en Rapa Nui abarcaron desde los 34,3 cm LH de Nanue hasta 122,2 cm LH de Kahi ave ave (Figura 34 y Tabla 27). Considerando aquellas con mayor cantidad de ejemplares medidos ($N \geq 50$), la composición de talla de Estepaepae, Nanue, Po'o po'o, Sierra y Toremo mostró una distribución simétrica, la cual los valores de la media, mediana y moda fueron muy similares (Figura 34 y Tabla 27).

Tabla 27 Estadística descriptiva de los tamaños (cm) de los individuos por especies de peces capturados en Rapa Nui. d.e., desviación estándar; N, número de individuos colectados.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	Media (d.e.)	Mediana (Moda)	Rango	N
Auhopu bonito	<i>K. pelamis</i>	47,5 (17,44)	41 (76)	30 - 76	12
Este pae pae	<i>B. splendens</i>	40,9 (3,36)	41 (41)	31 - 51	202
Kahi ave ave	<i>T. albacares</i>	122,2 (17,38)	125 (120)	83 - 150	25
Kra kra	<i>C. japonicus</i>	37,2 (4,62)	38 (38)	25 - 48	33
Matauira	<i>H. cruentatus</i>	36,5 (5,76)	39 (39)	22 - 45	38

Nanue	<i>K. sandwicensis</i>	34,3 (5,60)	35 (36)	24 - 46	108
Paratoti	<i>E. carbunculus</i>	49,1 (7,60)	47 (46)	37 - 69	15
Piafri	<i>S. violacea</i>	62,3 (5,67)	61 (60)	51 - 70	17
Po'o po'o	<i>P. dentex</i>	45,9 (12,47)	44 (43)	15 - 99	54
Sierra	<i>T. atun</i>	62,4 (21,31)	63 (61)	12 - 125	62
Toremo	<i>S. lalandi</i>	73,3 (21,40)	71 (70)	4 - 154	50

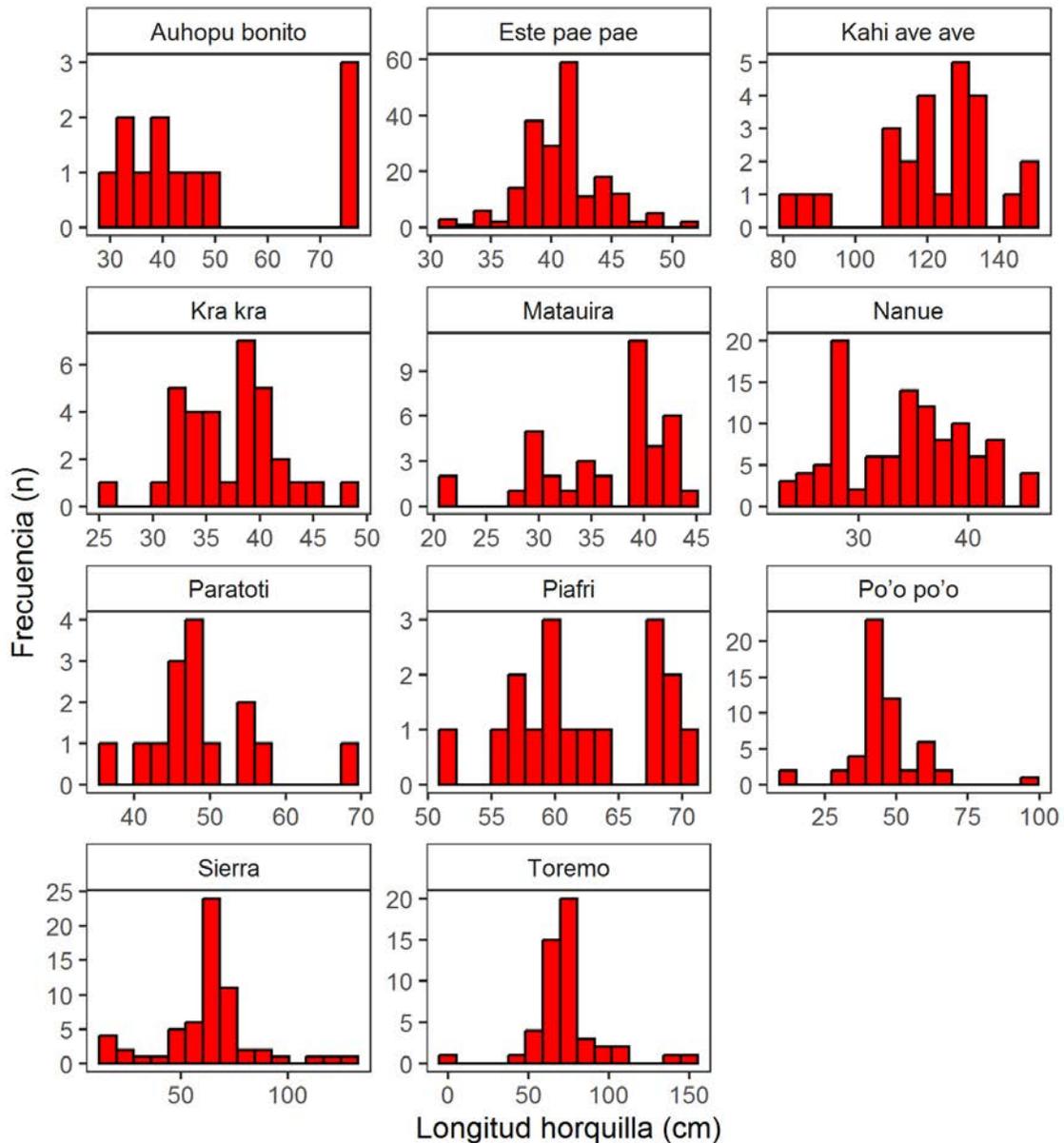


Figura 35 Composición de tallas de individuos de especies de peces capturadas en Rapa Nui.

Si bien, la composición de talla fue obtenida para 10 especies (Figura 35), la descripción de ésta por sexo se reduce solo a 3 especies, Estepaepae, Nanue y Toremo (Tabla 28 y Figura 35). No obstante, en la mayoría de las especies se obtuvo un patrón en la comparación entre sexo, es decir, el tamaño promedio de las hembras fue mayor que los machos, lo cual puede revelar un dimorfismo sexual (Tabla 28).

Tabla 28 Estadística descriptiva de los tamaños (cm) de los individuos por sexo y especies de peces capturados en Rapa Nui. d.e., desviación estándar; N, número de individuos colectados.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	Hembras			Machos		
		Media (d.e.)	Rango	N	Media (d.e.)	Rango	N
Auhopu bonito	<i>K. pelamis</i>	53,0 (29,7)	32 - 74	2	-	-	-
Estepaepae	<i>B. splendens</i>	41,2 (2,56)	36 - 49	37	38,7 (2,07)	34 - 44	30
Kahi ave ave	<i>T. albacares</i>	121,5 (22,06)	83 - 150	11	122,3 (6,60)	113 - 127	4
Kra kra	<i>C. japonicus</i>	38,4 (7,13)	32 - 48	5	34,8 (1,71)	33 - 37	4
Matauirā	<i>H. cruentatus</i>	42,0	42 - 42	2	41,7 (0,58)	41 - 42	3
Nanue	<i>K. sandwicensis</i>	36,3 (3,89)	29 - 45	28	35,9 (4,70)	26 - 43	22
Paratoti	<i>E. carbunculus</i>	52,0 (7,07)	47 - 57	2	-	-	-
Piafri	<i>S. violacea</i>	63,0	63 - 63	1	-	-	-
Po'o po'o	<i>P. dentex</i>	46,0 (6,00)	41 - 56	5	53,5 (22,37)	42 - 99	6
Sierra	<i>T. atun</i>	54,7 (20,74)	12 - 64	6	60,0 (4,64)	52 - 64	5
Toremo	<i>S. lalandi</i>	83,9 (20,78)	69 - 134	11	67,4 (27,38)	4 - 154	17

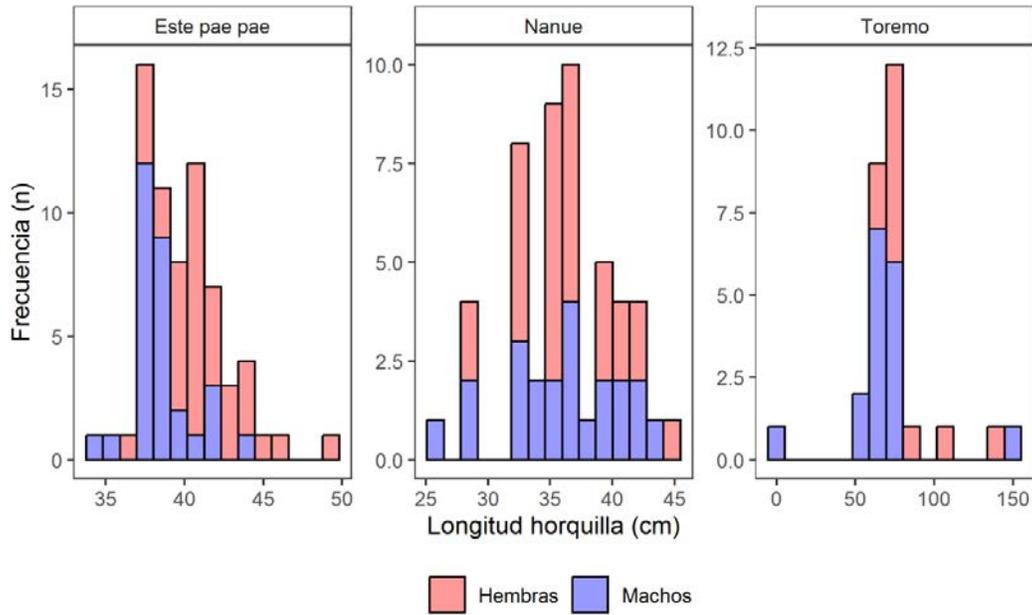


Figura 36 Composición de tallas por sexo de especies de peces capturadas en Rapa Nui.

La proporción sexual mostró una asimetría hacia las hembras en Estepaepae, Kahi ave ave, Nanue y Sierra, mientras que la captura de individuos de Po'o po'o y Toremo mostró una asimetría sexual hacia machos (Tabla 27, Figura 36). En término temporal, las capturas de Estepaepae estuvo compuesta mayoritariamente por hembras desde Abril hasta Diciembre (Tabla 28). Las hembras de Kahi ave ave dominaron en las capturas en todo el periodo colectados (Tabla 28). Las hembras de Nanue tuvieron mayor incidencia en las capturas en Abril-Junio (Tabla 29). Finalmente, la captura de Toremo tuvo mayor presencia de hembras en Enero-Marzo y Julio-Septiembre, mientras que en los restantes trimestres dominaron los machos en las capturas (Tabla 29).

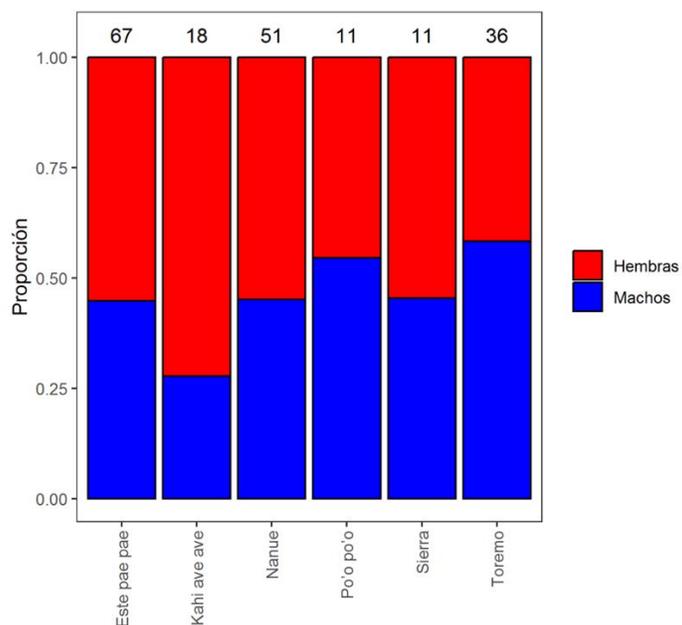


Figura 37 Proporción sexual de especies de peces capturadas en Rapa Nui.

El número sobre cada barra corresponde los ejemplares colectados.

Tabla 29 Variación temporal de la proporción sexual de especies de peces capturadas en Rapa Nui. N total, número total de individuos colectados.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	Trimestre	Hembras	Machos	N Total
Estepaepae	<i>B. splendens</i>	Ene-Mar	0,5	0,5	25
		Abr-Jun	0,6	0,4	10
		Jul-Sept	0,8	0,2	19
		Oct-Dic	0,6	0,4	5
Kahi ave ave	<i>T. albacares</i>	Ene-Mar	1,0	-	1
		Abr-Jun	-	-	-
		Jul-Sept	0,7	0,3	9
		Oct-Dic	0,8	0,3	8
Nanue	<i>K. sandwicensisi</i>	Ene-Mar	0,3	0,7	6
		Abr-Jun	0,8	0,2	9
		Jul-Sept	-	-	-
		Oct-Dic	0,5	0,5	36
Toremo	<i>S. lalandi</i>	Ene-Mar	0,8	0,3	4
		Abr-Jun	-	1,0	6
		Jul-Sept	0,8	0,2	5
		Oct-Dic	0,4	0,6	21

La condición reproductiva de los individuos por sexo fue analizada para 7 especies ícticas representada en la Figura 38. En Estepaepae, la condición gonadal de los individuos estuvo representada principalmente por el estadio Maduro y En desarrollo en las hembras y machos, respectivamente (Figura 38). Lo interesante que hubo presencia de individuos virginales (o inmaduros) en las restantes especies, con mayor incidencia en los machos, lo cual fueron capturadas antes que aportaran en la reproducción, siendo notoria en la Sierra (Figura 38). Una fracción de los individuos de otras especies tuvo gónadas maduras o en proceso de desove, tales como Kahi ave ave, Nanue y Toremo (Figura 38).

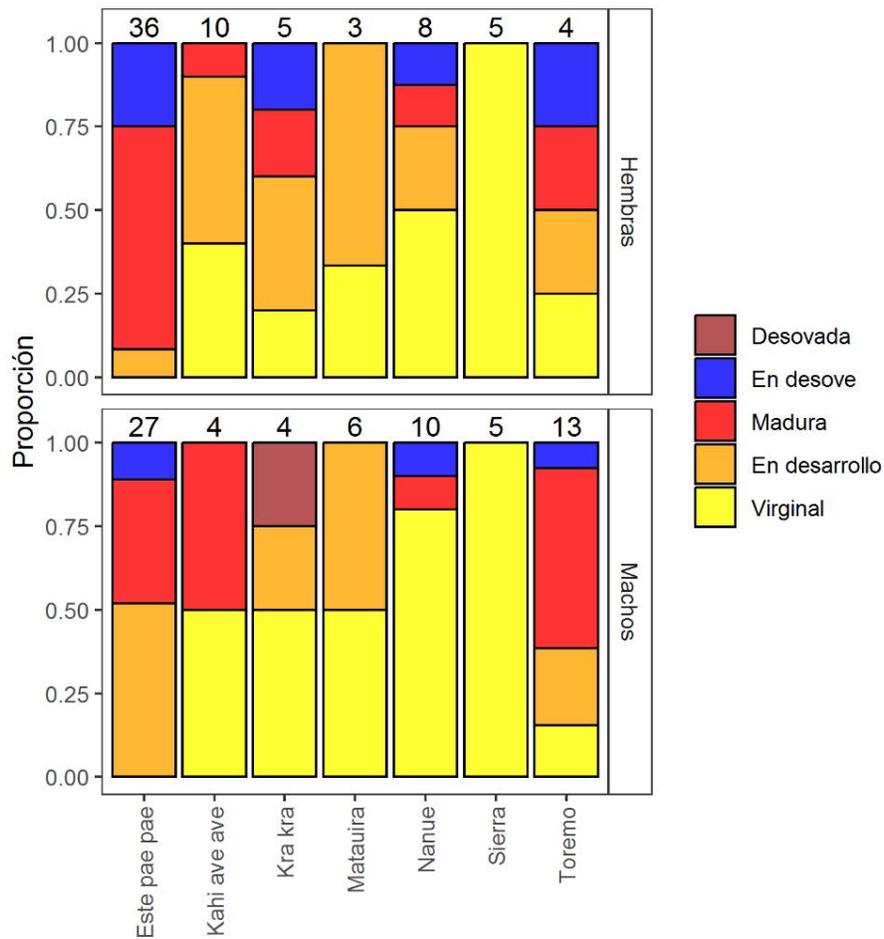


Figura 38 Proporción de estadios de madurez sexual macroscópica por sexo en especies de peces capturados en Rapa Nui. El número sobre cada barra corresponde los ejemplares colectados.

Tabla 30 Talla media de madurez sexual (L₅₀) por sexo y especies de peces estimada por diferentes fuentes.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	Sexo	L ₅₀ (cm)	Área estudio	País
Estepaepae	<i>B. splendens</i>	Hembras ^{1M}	39,7*	J. Fernández	Chile
		Machos ^{1M}	36,9*	J. Fernández	Chile
Kahi ave ave	<i>T. albacares</i>	Hembras ^{2M}	107,2*	Mar de Banda	Indonesia
		Machos ^{2M}	112,9*	Mar de Banda	Indonesia
Auhopu bonito	<i>K. pelamis</i>	Hembras ^{3H}	46,9*	Pacífico Oriental	USA
		Machos ^{4H}	47,1*	Pacífico Oriental	Japón
Piafri	<i>S. violacea</i>	Hembras ^{5H}	44,0*	Arica-Antofagasta	Chile
		Machos	-	-	-
Nanue	<i>K. sandwicensisi</i>	Hembras ^{6H}	30,8**	Rapa Nui	Chile
		Machos	-	-	-
Po'o po'o	<i>P. dentex</i>	Hembras ^{7M}	30,0*	Islas Azores	Portugal
		Machos ^{7M}	27,8*	Islas Azores	Portugal
Sierra	<i>T. atun</i>	Hembras ^{8H}	73,5*	Atlántico suroriental	Sudáfrica
		Machos ^{8H}	72,0*	Atlántico suroriental	Sudáfrica
Toremo	<i>S. lalandi</i>	Hembras ^{9H}	94,4*	Pacífico suroccidental	Nueva Zelanda
		Machos ^{9H}	81,2*	Pacífico suroccidental	Nueva Zelanda

(¹) Flores et al. (2012); (²) Hutubessy et al. (2021); (³) Schaefer & Fuller (2019); (⁴) Ashida (2020); (⁵) Oliva et al. (1996);

(⁶) Acuña et al. (2018);

(⁷) Alfonso et al. (2008); (⁸) Griffiths (2002); (⁹) Poortenaar et al. (2001).

(*) longitud horquilla; (**) longitud total.

(^M), macroscopía; (^H), histología.

La Tabla 30 resume la talla media de madurez (L₅₀) estimada por diferente fuentes de investigación la que fue usada como referencia biológica para caracterizar la composición de individuos de las especies ícticas capturadas en Rapa Nui. La mayoría de las especies, la captura estuvo compuesta de individuos por sobre L₅₀ en ambos sexos, excepto en Sierra y Toremo que más del 90% de los tamaños de los individuos capturados fue inferior a su respectivo valor de L₅₀, es decir, representado por juveniles (Figura 39).

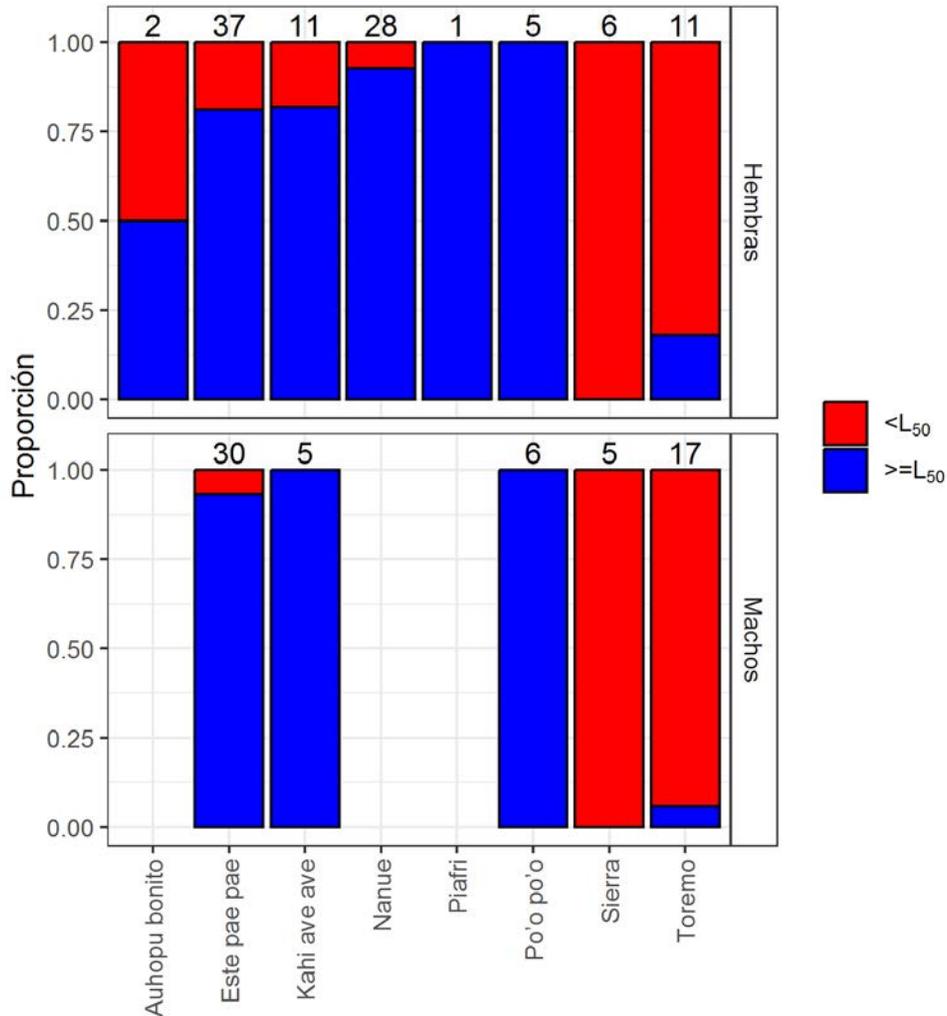


Figura 39 Proporción de individuos capturados en relación a la talla media de madurez (L_{50}) en especies de peces colectados en Rapa Nui. El número sobre cada barra corresponde los ejemplares colectados.

5.4.3 Indicadores biológicos en especies de crustáceos

Un ajuste potencial en la relación longitud-peso de la langosta Rapa Nui y Rarape está representada en la Figura 40. Si bien, los colores de los puntos representan el sexo, el ajuste corresponde al sexo combinado. La relación longitud-peso fue significativa ($p < 0,05$) con R^2 igual a 0,76 y 0,99 para la langosta Rapa Nui y Rarape, respectivamente (Figura 40 y Tabla 30). Sin embargo, la pendiente (β) fue inferior a 3 en ambas especies, lo cual indicaría una alometría negativa entre ambas variables anatómicas (Tabla 31).

Tabla 31 Resumen estadístico de la relación longitud-peso de especies de crustáceos capturados en Rapa Nui. α , intercepto; β , pendiente; e.e., error estándar de los coeficientes; G.L., grado de libertad; R^2 , coeficiente de determinación. (*), $p < 0,05$ que indica significancia de los coeficientes.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	α (e.e.)	β (e.e.)	G.L.	R^2
Langosta Rapa Nui o Ura	<i>P. pascuensis</i>	0,17 (0,231)	1,86 (0,286)*	13	0,76
Rarape	<i>P. perlatus</i>	0,001 (0,001)	2,84 (0,154)*	11	0,99

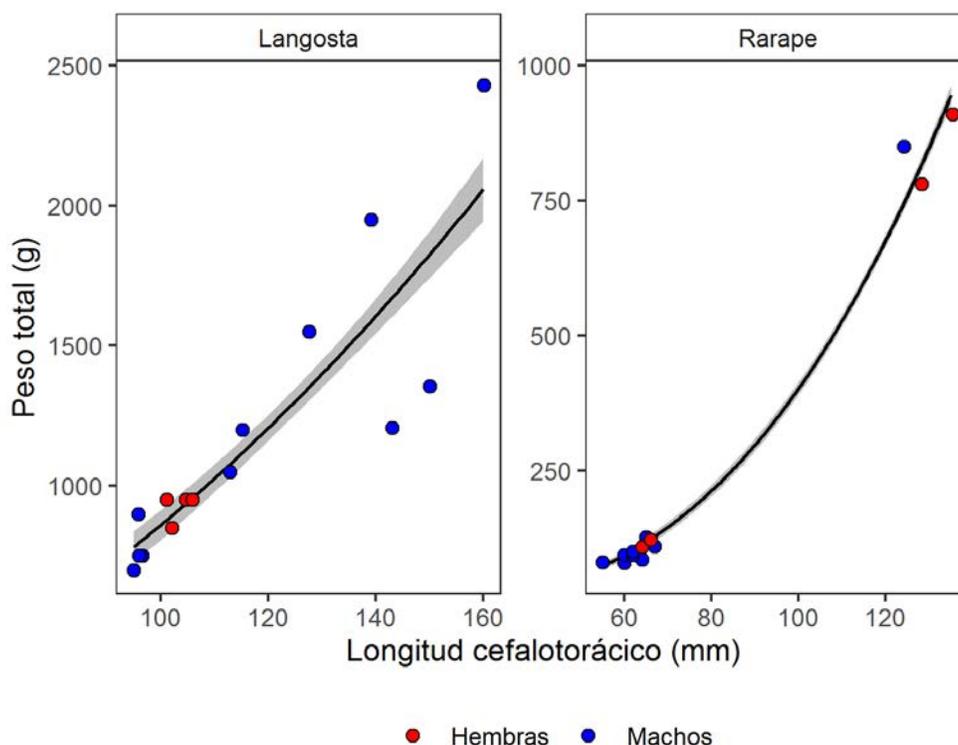


Figura 40 Relación longitud-peso por sexo de especies de crustáceos capturados en Rapa Nui.

Los tamaños promedio de las especies de crustáceos capturadas en Rapa Nui abarcaron entre 95 -160 mm LC en la Langosta Rapa Nui y 55-135 mm LC en Rarape. A pesar del bajo número de ejemplares medidos, la distribución de la talla tuvo una asimetría positiva en ambas especies (Figura 41). Como se observó en estudios previos (Navarrete, 2012; Navarrete, 2021), los machos de langosta de Rapa Nui fueron de mayor tamaño que las hembras, mientras que los tamaños de las hembras de Rarape fueron más grandes comparativamente (Figura 41 y Tabla 32).

Tabla 32 Estadística descriptiva de los tamaños (cm) de los individuos por sexo y especies de crustáceos capturados en Rapa Nui. d.e., desviación estándar; N, número de individuos colectados.

Nombre Rapa Nui	Nombre científico	Sexo	Media (d.e.)	Rango	N
Langosta Rapa Nui o Ura	<i>P. pascuensis</i>	Hembras	103,5 (2,20)	101 - 106	4
		Machos	121,1 (24,20)	95 - 160	11
Rarape	<i>P. perlatus</i>	Hembras	98,4 (38,69)	64 - 135	4
		Machos	68,8 (21,06)	55 - 124	9

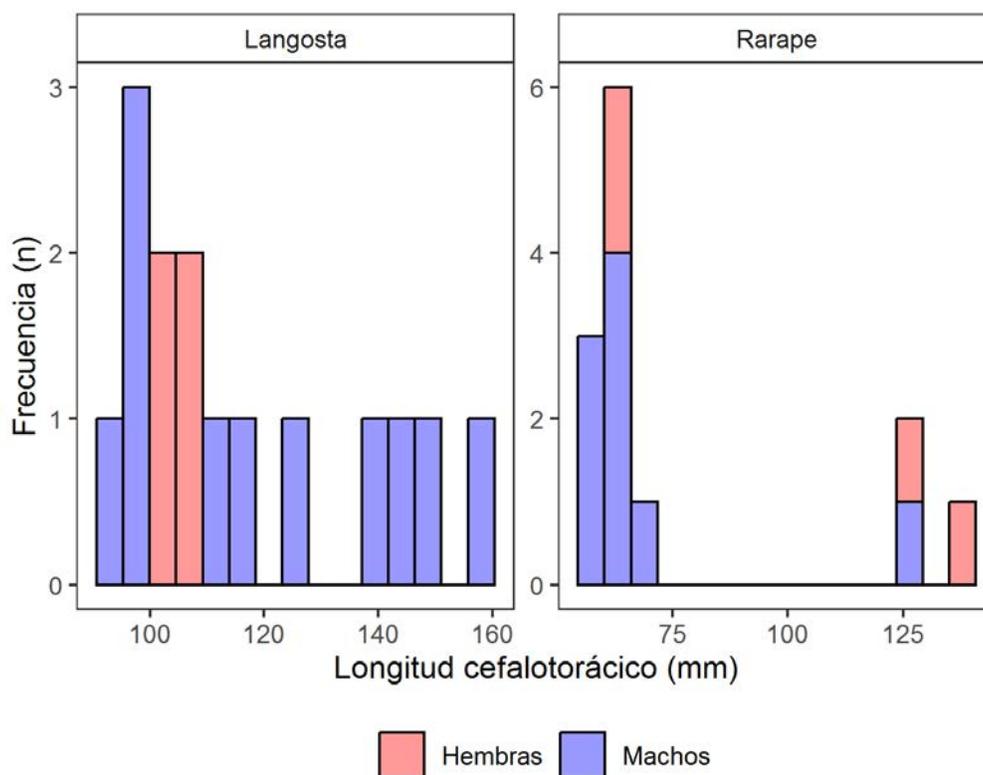


Figura 41 Composición de talla por sexo de dos especies de crustáceos capturados en Rapa Nui.

La proporción sexual mostró una asimetría hacia los machos en ambas especies de crustáceos (Figura 42). Un total de 15 ejemplares de Langosta Rapa Nui fueron asignados a un sexo, la cual 73% fueron machos. Además, los OC identificaron el sexo a 13 ejemplares de Rarape, la cual el 69% fueron machos.

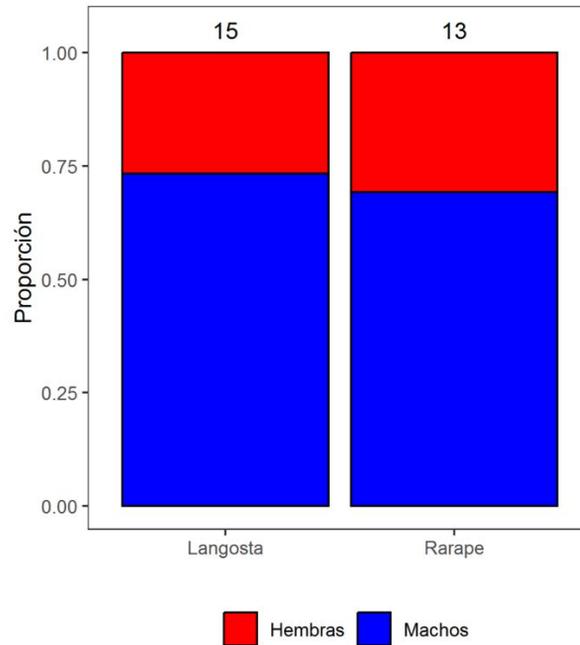


Figura 42 Proporción sexual de dos especies de crustáceos capturados en Rapa Nui. El número sobre cada barra corresponde los ejemplares colectados.

5.4.4 Aspectos reproductivos

Los indicadores biológicos que habitualmente describen los recursos explotados son la composición de talla, proporción sexual, relación longitud-peso y condición reproductiva de los individuos. Se seleccionó recursos basados en el nivel de captura mensual y espacial, que permitieron una actividad permanente de monitoreo biológico, aunque el proyecto dispuso en la propuesta técnica "incorporar más recursos de peces para el monitoreo siempre que las condiciones en terreno lo permitan, tales como la disposición de los pescadores para proveer las muestras y más capacidad de recurso humano (Observadores Científicos) para monitorear otras pesquerías". Cabe destacar, que se tuvo que definir la compra de ejemplares para condición reproductiva, ya que la disposición a entregar las gónadas de los ejemplares no fue posible. Es muy importante mencionar que este es el primer monitoreo con OC locales y que recién la comunidad Rapa Nui ha estado comprendiendo la importancia de los monitoreos a través del programa de difusión y comunicaciones, y el trabajo realizado por el Koro Nui o te Vaikava, con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y la Universidad Andrés Bello (CIMARQ). En este sentido, la puesta en marcha por los OC locales fue con mucho esfuerzo y alta complejidad en muchos aspectos, es muy importante comprender que en Rapa Nui los ejemplares se comercializan enteros, ya que la comunidad Rapa Nui valora las vísceras de los recursos marinos, tanto sistema digestivo (kokoma) como las gónadas, femeninas (mamari) y masculinas (tahe), ya que son un alimento muy apreciado para la población.

La especie *Beryx splendens* (Alfonsino, en Rapa Nui *Estepaepae*) que se extraía hace años por muy pocos pescadores que conocían el punto pesca, durante el periodo de estudio aumentó su extracción, al parecer se compartió la técnica y los lugares de pesca, llegando a ser habitual para la comunidad rapanui en este periodo, incluso muchas veces lo confundían con las especies *krakra* o *mata uira* (ANEXO 7). Los ejemplares para el análisis fueron comprados, y aunque por bajo número de ejemplares colectados no se pudo ajustar la ojiva de madurez mediante un modelo logístico, si se pudo comparar la proporción madura a la talla de los ejemplares de Rapa Nui con relación a la ojiva de madurez de la especie de Juan Fernández estimada por Flores et al. (2012).

Un total de 216 ejemplares de Alfonsino fueron colectados entre mayo 2023 y abril de 2024. Sin bien, todos los ejemplares fueron medidos, solo el 36% se logró obtener un muestreo biológico completo que implicó determinar sexo, asignar estadio de madurez y mediciones tales como LH, PT y PG (Tabla 33).

Tabla 33 Número de ejemplares de Alfonsino muestreado en Rapa Nui desde Mayo de 2023 hasta Abril de 2024.

Sexo	Ejemplares (n)	Biológico completo
Sin sexo	133	-
Machos	39	35
Hembras	43	42
Indeterminado	1	-
Total	216	77

El IGS de las hembras del Alfonsino abarcó entre 0.5% y 9.8% con una mediana (media) de 1.5% (2.7%), aunque este índice varió en correspondencia con el grado de desarrollo de la madurez gonadal (Figura 43). Sólo dos hembras en estadio 2 (en desarrollo) fueron colectados, cuyo IGS fue inferior 1.2%, mientras que 27 hembras en estadio 3 (maduras) y 13 en estadio 4 (En desove) tuvieron valores altos de IGS, cuya mediana fue 1.5% y 1.6%, respectivamente (Figura 43). En los machos, el IGS fue inferior en comparación a las hembras, abarcando entre 0.1% y 6.4% con una mediana (media) de 1.4% (1.5%). Además, el IGS no varió notoriamente con la madurez sexual, lo cual estaría revelando lo difícil de poder determinar con precisión la condición reproductiva en este sexo con la macroscopía, dado que la apariencia externa de la gónada es muy similar (Figura 43).

A partir de los individuos que se realizó el muestreo biológico completo, los tamaños de las hembras abarcaron entre los 36 y 49 cm LH, mientras que los machos entre 34 y 44 cm LH, sin mostrar un patrón estacional notorio (Tabla 34). En las hembras, los mayores valores del IGS (>5%) se registró en el verano, mientras que valores en torno a los 1.5%

se registraron en las restantes estaciones. El IGS de los machos fue relativamente más estable entre las estaciones, variando en torno a los 1.5% (Figura 43). Aunque se recomienda tomar cautela al momento de comparar dado al bajo número de ejemplares analizados (Tabla 34).

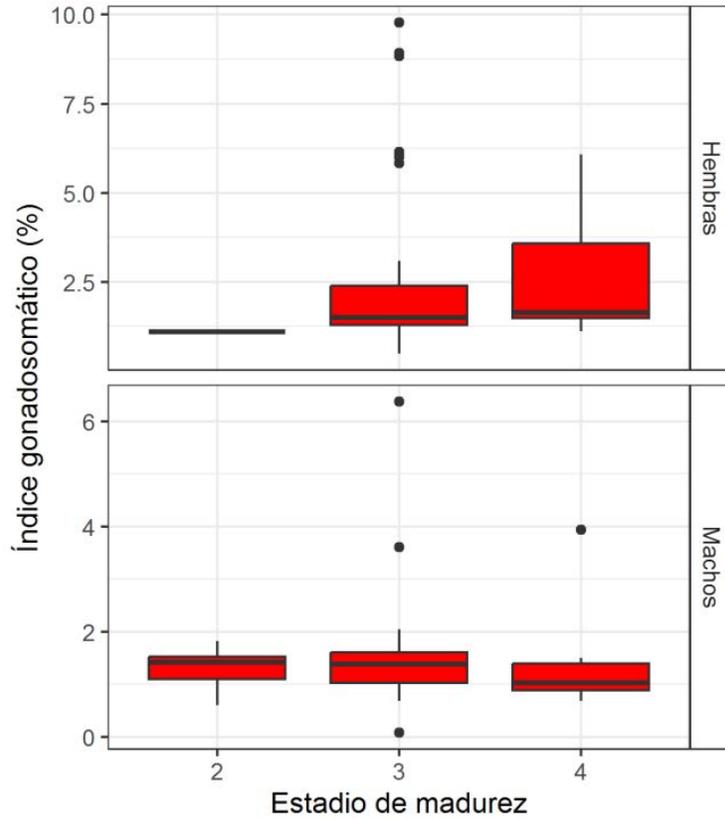


Figura 43 Variación del índice gonadosomático por la condición reproductiva y sexo de Alfonsino.

Tabla 34 Número de ejemplares y longitud horquilla (cm) de Alfonsino con el muestreo biológico completo por estación colectado en Rapa Nui.

Estación	Hembras		Machos	
	n	LH rango (media)	n	LH rango (media)
Verano	11	36-49 (41.5)	9	35-39 (38.0)
Otoño	14	38-45 (41.7)	19	37-44 (40.0)
Invierno	15	40-46 (41.7)	4	39-42 (40.5)
Primavera	2	37-38 (37.5)	3	34-38 (36.3)
Total	42	36-49 (41.5)	35	34-44 (39.2)

El 95% de las hembras y 63% de machos tuvieron gónadas en estadio 3 (Madura) y 4 (En desove), las cuales fueron colectadas en todas las estaciones (Figura 44). Los estadios 3 y 4 de las hembras tuvieron mayor incidencia entre verano e invierno, mientras que los machos entre otoño e invierno (Figura 45). A pesar del bajo número de ejemplares, lo interesante fue la presencia de individuos maduros activos en la reproducción a lo largo del año.

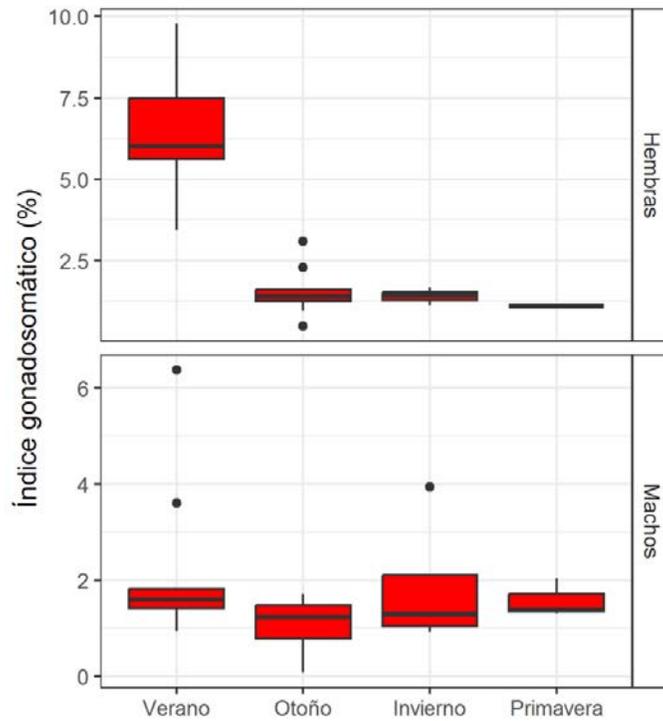


Figura 44 Variación estacional del índice gonadosomático por sexo en Alfonsino colectada en Rapa Nui.

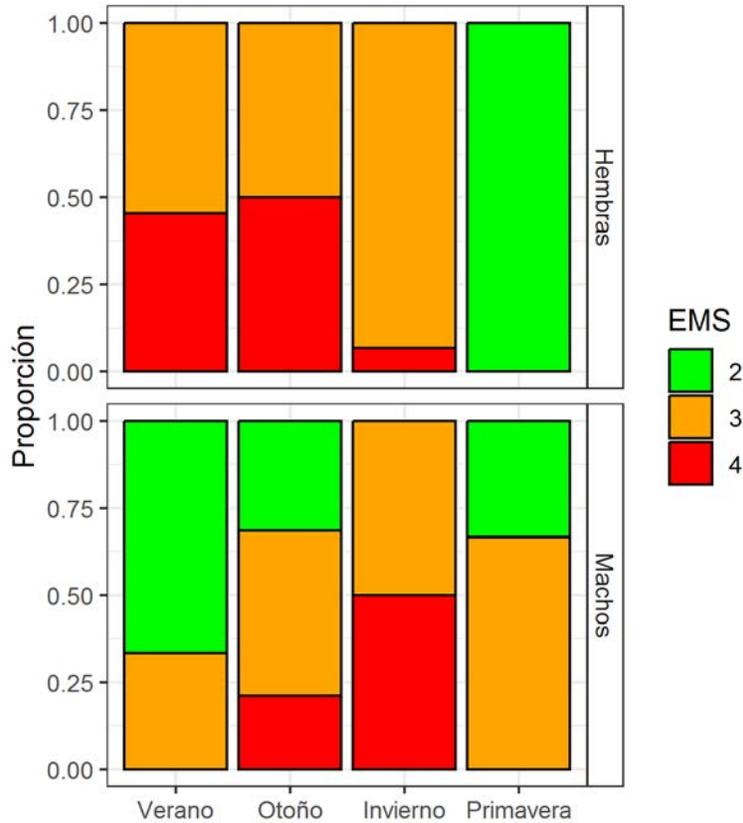


Figura 45 Variación estacional de los estadios de madurez sexual por sexo en Alfonsino colectada en Rapa Nui.

En Rapa Nui, los individuos de Alfonsino capturados fueron mayores que 34 cm LH en ambos sexos, que corresponde a la fracción adulta de aquellos reportados en Juan Fernández (Figura 46). Además, la mayoría de los individuos fueron maduros, cuya proporción a la talla estuvo dentro del rango de observados para Juan Fernández (Figura 46). No se colectaron individuos más pequeños que 35 cm LH en Rapa Nui para una comparación de la ojiva de madurez entre zonas. La selección de Alfonsino para este estudio fue debido que se desconoce su condición reproductiva en Rapa Nui y por ser ejemplares grandes comparativamente, planteamos que corresponderían una fracción madura, la cual fue ratificada por el muestreo biológico realizado por Observadores Científicos del presente proyecto en Rapa Nui y por la información histórica en la Macrozona de Juan Fernández reportada por el IFOP.

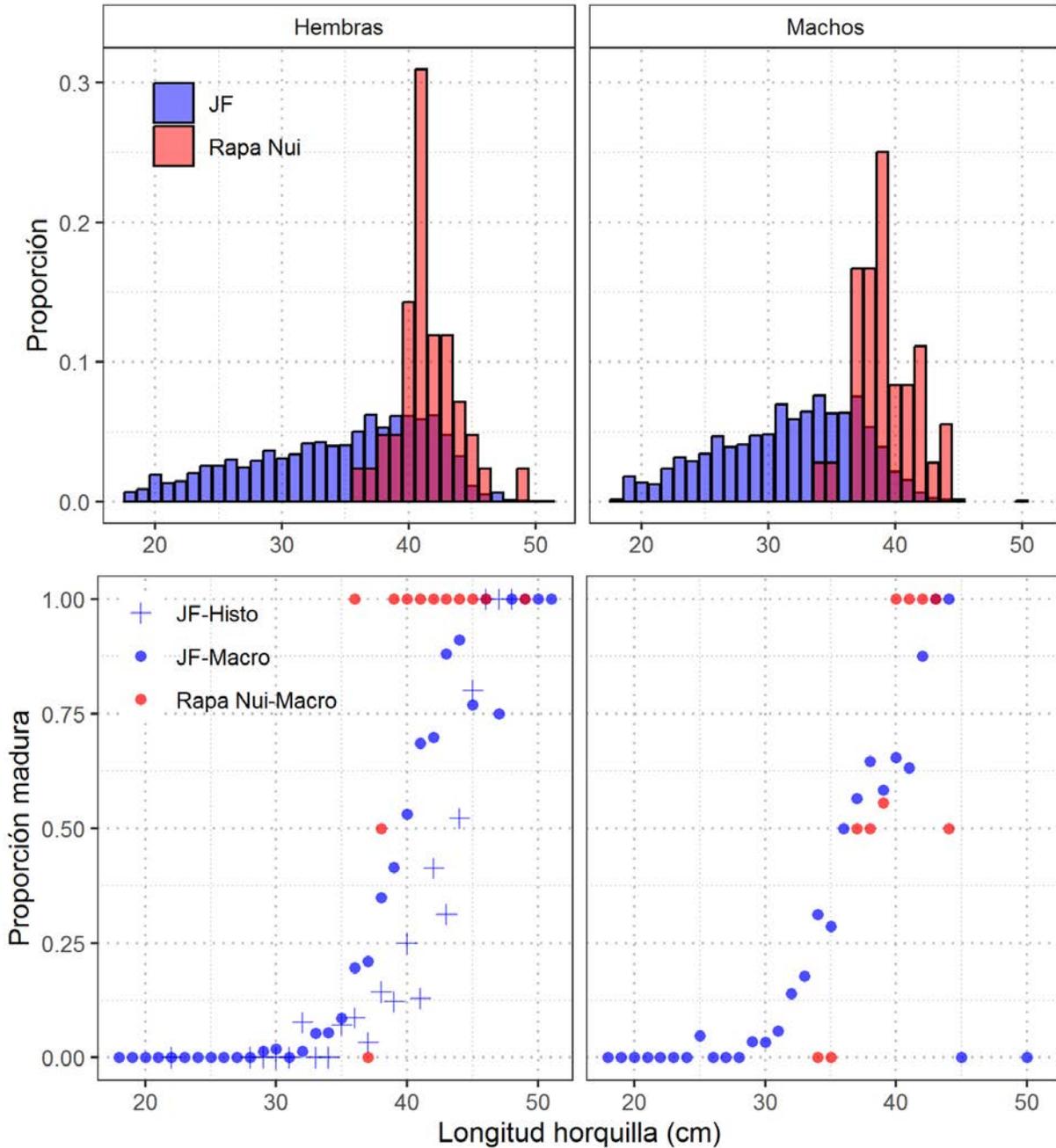


Figura 46 Composición de longitud horquilla y proporción madura a la talla por sexo de ejemplares de Alfonsino colectados en Rapa Nui (Fuente FIPA 2022-13) y en Archipiélago de Juan Fernández (JF, Fuente IFOP). Macro, macroscopía; Histo, histología.

5.4.4 Observaciones y resultados parciales anteriores y actuales sobre las langostas Ura *Panulirus pascuensis* y *Rarapes Parribacus perlatus*, *Arctides regalis* y *Scyllarides haanii*, langostas chatas (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) del ecosistema marino costero de Rapa Nui

Ura, *Panulirus pascuensis*

En la temporada 2024, se monitoreó por los OC la extracción de langostas a través de trampas, con las mismas bitácoras utilizadas en Navarrete, 2012. Se observa en la Tabla 35, la disminución tanto de pescadores como trampas totales y número total de langostas extraídas en la temporada 2024, respecto a 2012. En total se monitorearon en 2012, 738 langostas extraídas por 19 pescadores, y en 2024, solo 145 langostas y 5 pescadores que, en dos meses de la temporada, marzo y abril, extrajeron las langostas con trampas ubicadas a 60 brazas y en un alto porcentaje en la zona 3 (Tabla 35 y Tabla 36).

Tabla 35 Datos de extracción de langosta por trampa, temporada 2012 y 2024.

Temporada	2012	2024
Numero de Pescadores	19	5
Número de trampas totales	727	21
Número de trampas por pescador	4,72 ± 1,6*	4,2±1,8
Número Total de Langostas temporada	738	145

*No se consideró un pescador con 20 trampas en el cálculo

Tabla 36 Datos de extracción de langosta, número de langostas por zona, temporada 2012 y 2024.

TEMPORADA 2012

MES	ZONAS				Total
	1	2	3	5	
MARZO	8	1	84	32	125
ABRIL	41	62	192	37	332
MAYO	22	36	143	21	222
JUNIO		2	57		59
Total	71	101	476	90	738

TEMPORADA 2024

MES	ZONAS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
MARZO	5	13	55			73
ABRIL	5	12	55			72
Total	10	25	110			145

En la temporada de captura de langosta en los años 2012 y 2024, se realizó la extracción por trampa en su mayoría en la zona 3, un 64 y 76 % de la captura total, respectivamente. El precio promedio por kilogramo vendido en restaurantes, hoteles y consumo personal de la temporada de captura con trampas 2012, fue de \$20.000, y en 2024, fue de \$35.000.

La extracción de langostas por buceo apnea, es una práctica habitual en algunos buzos conocidos en la isla que venden a clientes por encargo y través de grupos de WhatsApp y/o redes sociales, principalmente. En el monitoreo los OC, lograron obtener información incompleta de buzos e información de un comprador de langostas que indicó en detalle sus compras mensuales desde marzo a junio de 2024, con un total de 202 Kg comprados en la temporada, con un precio de \$25.000/Kg.

Según la información monitoreada en el proyecto, tanto por buceo apnea como por trampas, la extracción ha disminuido notablemente, lo que confirma lo observado por Navarrete, 2012 y Acuña et al. 2018, que indican que la situación de la pesquería de la langosta de Rapa Nui, por la intensa extracción a la que ha sido sometida en años previos, se encuentra en estado de sobreexplotación.

Rarapes *Parribacus perlatus*, *Arctides regalis* y *Scyllarides haanii*

La disminución observada en Rapa Nui en la pesca de la langosta espinosa, Ura (*Panulirus pascuensis*) Reed, 1956 (Palinuridae), ha propiciado un notorio aumento en la extracción de *Parribacus perlatus* Holthuis, 1967 (Scyllaridae), especie endémica importante para el consumo local y para el turismo de la isla. Esta langosta chata, junto con *Arctides regalis*, forman parte de las comunidades bentónicas del ecosistema marino costero insular. No obstante, el conocimiento científico de ambas especies había permanecido reducido a estudios taxonómicos esporádicos y sin registros estadísticos oficiales publicados. Lograr el conocimiento científico básico de *Parribacus perlatus* y *Arctides regalis* fue uno de los objetivos prioritarios del Piloto establecido por el Consejo del Mar de Rapa Nui (Navarrete, 2021), para contar con las medidas de manejo necesarias, científicamente precautorias y prácticas para evitar una posible sobreexplotación de las especies, como también desequilibrios en el ecosistema insular costero. En muestras por buceo apnea, abril 2019 y diciembre 2020, se estudió la fecundidad de *P. perlatus* (25.631 a 47.678 huevos en hembras de 5,8 a 6,8 cm de LC) y la alimentación (16 grupos vinculados al coral *Porites lobata*). Se efectuó un detallado análisis morfológico y de identificación molecular de especímenes por medio de DNA Barcoding. Se secuenció un fragmento de ~650 pb del gen de la citocromo C oxidasa subunidad 1 (COX1) de los ejemplares (GenBank accesión number MW699537.1 y MW699538.1, para *Parribacus perlatus* y *Arctides regalis*, respectivamente), usando los partidores universales de Folmer et al. (1994). La especie fue identificada con la herramienta blastn usando un umbral de identidad de secuencia de al menos un 98%. La descripción del aparato

bucal de ambas langostas ha permitido evaluar, comparativamente, el rol que desempeña cada una en el ecosistema insular.

En este contexto de estudio, se capturó un espécimen macho de la langosta chata *Scyllarides haanii* en las cercanías costeras de Ahu Tongariki (27° 07'33 " S 109° 16'37 " W), Rapa Nui. La determinación taxonómica del espécimen se llevó a cabo mediante un examen morfológico detallado y un análisis de identificación de ADN Barcoding por medio de la secuenciación del gen de la citocromomo oxidasa subunidad 1 (COX1). *Scyllarides haanii* es una langosta Scyllaridae de una amplia distribución geográfica con presencia ocasional desde el Indo-Pacífico hasta el Archipiélago Hawaiano, incluidos el Mar Rojo, Japón, Korea, China, Taiwan, Indonesia, Australia y Polinesia. Se encuentra en una distribución batimétrica conocida que varía de 10 a 135 m de profundidad, en arrecifes de coral y fondos rocosos. Con este registro I, junto con la extensión de la distribución geográfica de *Scyllarides haanii* a Rapa Nui, isla considerada uno de los lugares más remotos del Océano Pacífico, aumentó a cinco las especies de langostas marinas presentes en la isla: una Palinuridae, *Panulirus pascuensis* y cuatro Scyllaridae, *Parribacus perlatus*, *Arctides regalis*, *Scyllarides roggeveni* y ahora *S. haanii*. Este hallazgo derivó de la iniciativa local Pilotos para promover la gestión sostenible de especies costeras en Rapa Nui, liderada por el Consejo del Mar de Rapa Nui Koro Nui o Te Vaikava ; número de accesión en GenBank (MW699539.1) (Baez et al.,2022).

Es importante destacar, que en el marco de los Pilotos desarrollados con el Consejo del Mar en los años 2018 a 2021, se realizaron muestreos nocturnos donde se capturaban Rarape (*Parribacus perlatus*), se realizaban las mediciones de tamaño y peso, y luego se devolvían al mar en los sectores de estudio. Durante el monitoreo 2023 y 2024, no se encontraron individuos en los sectores estudiados anteriormente. Según lo transmitido por dos buzos apnea que participaron en el estudio anterior y que habitualmente extraen langostas Ura y Rarape, indican que las poblaciones de Rarape han disminuido en todas las zonas que se extraían en años anteriores. La extracción de Rarape se realiza con buceo nocturno a baja profundidad (5 m aprox), por lo que la extracción es relativamente fácil. Actualmente, no cuenta con alguna medida administrativa que permita su protección, lo que ha permitido que exista una importante disminución de las poblaciones. Según los antecedentes recopilados, esta pesquería está en estado de sobreexplotación.

Considerando los antecedentes obtenidos en este y los proyectos anteriores, es que el Consejo del Mar de Rapa Nui, solicita a través de oficio del 11 de abril del año 2024, una modificación de veda de la Ura, langosta de Rapa Nui (*Panulirus pascuensis*) y la incorporación de restricciones a la captura del recurso Rarape, langosta chata de Rapa Nui (*Parribacus perlatus*) (ANEXO 6). Con fecha 23 de abril de 2025, el sector pesquero junto al Koro Nui o

Te Vaikava Consejo del Mar de Rapa Nui, acordó con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en reunión conjunto al Servicio Nacional de Pesca y la Asesora Dra. Claudia Navarrete Taito, la actualización del período de veda de la langosta de Rapa Nui (*Panulirus pascuensis*) y la incorporación de nuevas medidas de protección para Rarape, langosta chata de Rapa Nui (*Parribacus perlatus*).

5.5 Resultados Objetivo 5

Proponer y validar un modelo monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui

5.5.1 Capacitación Observadores Científicos en Rapa Nui Planificación y Ejecución de Cursos en Rapa Nui

Todo el proceso de preparación para la dictación de los cursos fue coordinado con el Consejo del Mar Rapa Nui, instancia que identificó a personas con interés y aptitudes para ser capacitadas mediante los mismos cursos de formación que la PUCV entrega a observadores científicos IFOP, es decir: Técnicas de Muestreo, Artes y Aparejos de Pesca, Identificación de Especies y Normativa Pesquera.

La dictación de los cursos se llevó a cabo bajo el estándar que establece IFOP, previa adaptación al contexto ecológico y cultural de Rapa Nui. Así, se emplearon formularios "formato IFOP", considerándose: Muestreo Longitud, Muestreo Biológico y Registro Actividad Artesanal, con modificaciones menores para incluir, por ejemplo, campos de artes en uso en la isla. Igualmente, se consideró una modalidad de dictación de los cursos más flexible, incluyendo actividades teóricas y prácticas en terreno, así como el desarrollo de una dictación presencial en Rapa Nui a ser complementada con modalidad no presencial o telemática. Con ello, se persiguió como propósito que las personas que completen correctamente sus cursos tuviesen la capacitación del mismo estándar que establece IFOP, restando obligaciones adicionales que establece la normativa vigente (eg. Curso Básico de Familiarización a Bordo emitido por institución acreditada por la Autoridad Marítima, acreditar salud compatible mediante certificado médico, entre otros) para cumplir con la totalidad de requisitos de Observador Científico.

Previo al inicio de los cursos en Rapa Nui, se llevó a cabo una primera inducción a los señores Dutron Humberto Eusebio Lillo Haoa y Ludovic Burns Tuki, mediante dos sesiones de actividad telemática a cargo del Sr. José Merino. La planificación de los cursos en Rapa Nui consideró dos fases: presencial y semipresencial, en donde la dictación de la fase presencial se llevó a cabo entre el lunes 24 de abril de 2023 y el sábado 29 de abril de 2023.

La actividad fue planificada en los siguientes términos: entre el lunes 24 de abril y el jueves 27 de abril se dictó el curso de Técnicas de Muestreo (19 horas), el viernes 28 de abril y sábado 29, el de Identificación de Especies (5,5 horas) y los Cursos de Aparejos de Pesca y Normativa Pesquera (5,5 y 3 horas).

Los cursos se iniciaron con una sesión de presentación e inducción en la mañana del lunes 24 de abril. Las jornadas se desarrollaron diariamente, durante la mañana y la tarde, iniciándose a las 09:30 horas y finalizando a las 17:00 horas. En horas de la mañana, las clases tuvieron carácter teórico, en tanto en las tardes se desarrollaron un total de cinco laboratorios. Se reservó un día (jueves 27 de abril) para el desarrollo de un trabajo en terreno en la localidad de Anakena, no obstante, debido a las malas condiciones climáticas, se realizaron finalmente en la sede del Consejo del Mar.

Los principales tópicos abordados durante la fase presencial correspondieron a:

- Inducción a los cursos. Propósito, importancia.
- Introducción a la Teoría y diseño de muestreo.
- Instrumental de muestreo.
- Laboratorio con instrumental de muestreo.
- Protocolos de muestreo.
- Formularios de muestreo.
- Actividad en terreno: Extracción, etiquetado y preservación de muestras biológicas.
- Actividad en terreno: Laboratorio sobre estados de madurez de especies de peces.
- Identificación y caracterización de principales especies presentes en Rapa Nui.
- Laboratorio de confección de Guías de Identificación.
- Pesquerías, clasificación de aparejos y embarcaciones.
- Laboratorio de identificación y registro de aparejos.
- Medidas de administración pesquera. Definiciones, Reglamento de observadores científicos.

Las labores prácticas incluyeron actividades como:

- Uso de instrumentos de medición (pies de metro analógico/digital, ictiómetros y cinta de medir).
- Construcción de un ictiómetro con formato IFOP.
- Medición y el registro de tallas de recursos pesqueros de Rapa Nui.
- Extracción, conservación y etiquetado de muestras biológicas, tales como gónadas, estómagos y otolitos, además de escamas, músculo, espinas, hígado y parásitos (Figura 47 a 50).

Se finalizó con una actividad de muestreo pesquero en un lugar de desembarque, específicamente en la caleta Hang Piko (Figura 50).

De los cursos participaron un total de diez personas, no obstante nueve de ellas completaron las jornadas de formación presenciales. El listado de participantes se adjunta en la Tabla 37.

Cabe señalar que, con posterioridad a la fase presencial, se contempló el desarrollo de una fase telemática, cuyo objetivo es complementar la capacitación en materias específicas, además de respaldar la labor de quienes desarrollen tareas en terreno. Toda la actividad de dictación de cursos en Rapa Nui fueron desarrollados y reconocidos bajo la figura de Actividad de Extensión Académica de la PUCV.



Figura 47 Vista general de participantes durante cursos de capacitación en Rapa Nui, martes 25 de abril de 2023.



Figura 48 Medición de tallas de ejemplares de Ura (*Panulirus pascuensis*) mediante pie de metro y de peces mediante ictiómetro, durante cursos de capacitación en Rapa Nui, día 27 de abril de 2023.



Figura 49 Extracción y registro de muestras biológicas de peces durante cursos de capacitación en Rapa Nui, 27 de abril de 2023

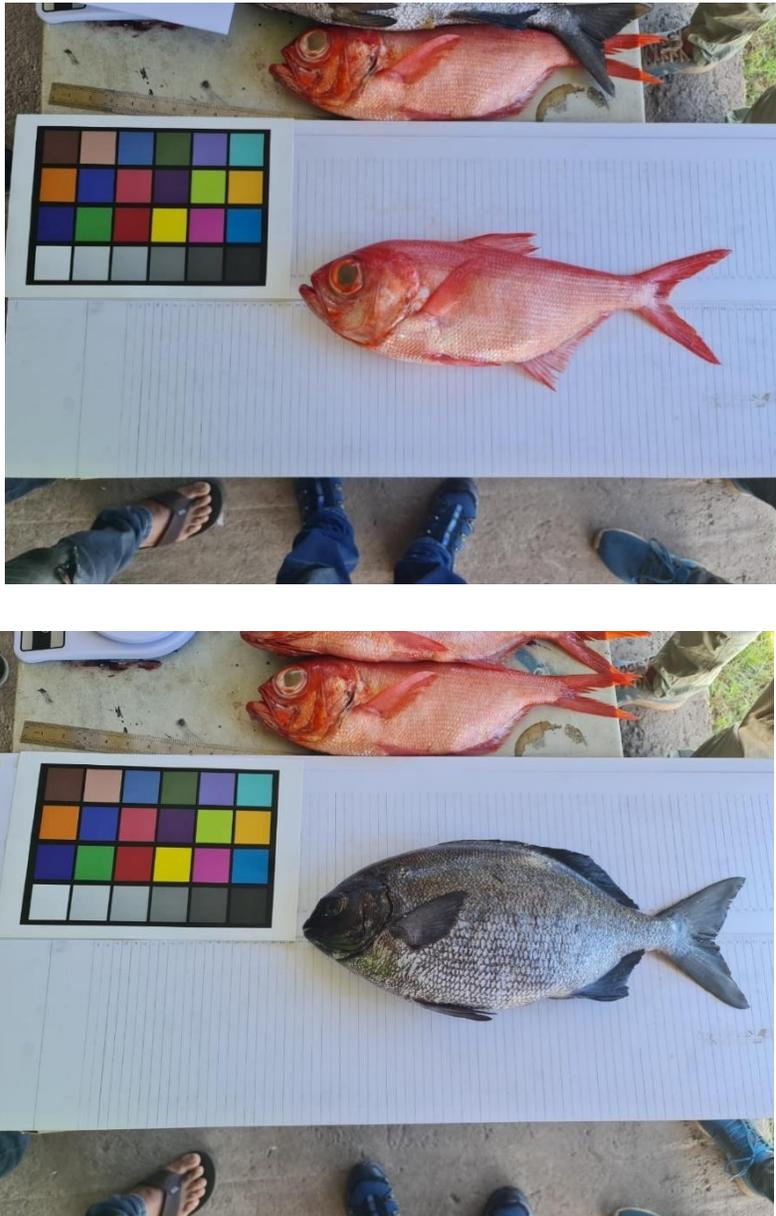


Figura 50 Ejemplares de Estepaepae (*B. splendens*) y Nanue/Pisi/Pua (*Kyphosus sandwicensis*) sobre ictiómetro, durante cursos de capacitación en Rapa Nui, jueves 27 de abril de 2023.

Tabla 37 Listado de asistentes (preliminar) a cursos de Observadores Científicos en Rapa Nui

Nombre en la lista	RUT
Juan José Gonzalez Silva	9.536.240-0
Juan de Dios Haoa Guzman	11.736.972-2
Juan Felipe Riroroko Hormazabal	12.957.695-2
Dutron Humberto Eusebio Lillo Haoa	12.312.641-6
Claudio Manuel Tuki Pakomio	9.859.756-5
Exequiel Andrés Zuñiga Tuki	13.832.097-9
Pedro Ernesto Avaka Riroroco	8.080.053-3
María Jesús Garrido Toledo	16.157.627-1
Ludovic Vetea Burns Tuki	20.681.370-9

Aplicación de contenidos a muestreo pesquero

En caleta Hanga Piko, se realizó un muestreo pesquero del desembarque, en el cual participaron los integrantes de los cursos, observándose *in situ* el desembarque de ejemplares de atún Kahi ave ave (*Thunnus albacares*), Kahi matatata (*Thunnus alalunga*), Toremo (*Seriola lalandi*) y Po'o Po'o (*Pseudocaranx cheilio*). Los participantes del curso llevaron a cabo personalmente el registro de datos, utilizando los formularios: muestreo de longitud, registro de actividad artesanal, muestreo biológico (Figura 51 y 52).



Figura 51 Vistas de curso de observadores científicos en Rapa Nui, durante actividad práctica de muestreo en Hanga Piko. Se observa registro de Po'o Po'o (*Pseudocaranx cheilio*) y de atunes.

MUESTREO LONGITUD

FECHA Y HORA MUESTREO 29/04/23 12:00	EMBARCACIÓN [REDACTED]	LUGAR DE RECALADA HANGA PIKO	LUGAR DE MUESTREO CAIETA HANGA PIKO
FECHA Y HORA ZARPE 29/04/23 1:00 AM	FECHA Y HORA RECALADA 29/04/23 11:45	ZONA DE CAPTURA (CUADRICULA / GEO) PURA	CAPTURA TOTAL ESPECIE (NO / UNIDADES) 2 ATUNES 4 POB 5 TOREMO
ESPECIE POB POB	LONGITUD (T) LT <input type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> LM <input type="checkbox"/> SH <input checked="" type="checkbox"/> LA <input type="checkbox"/>	N° PE DE METRO	N° COTONERO X
			N° CINTA METRICA
			RESPONSABLE: TUTI / CLAUDIO / GUAYO

	LONGITUD	SEXO	MADUREZ		LONGITUD	SEXO	MADUREZ
1	41	♂	-	26			
2	42	♂	-	27			
3	45	♂	-	28			
4	46	♂	-	29			

MUESTREO BIOLÓGICO

FECHA Y HORA MUESTREO 29/04/23 12:00	EMBARCACIÓN [REDACTED]	LUGAR DE RECALADA HANGA PIKO	LUGAR DE MUESTREO CAIETA H. PIKO
FECHA Y HORA ZARPE 29/04/23 1:00 AM	FECHA Y HORA RECALADA 29/04/23 11:45	ZONA DE CAPTURA (CUADRICULA / GEO) PURA	CAPTURA TOTAL ESPECIE (NO / UNIDADES) 2 ATUN 4 POB 5 TOREMO
ESPECIE TOREMO	LONGITUD (T) LT <input type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> LM <input type="checkbox"/> SH <input checked="" type="checkbox"/> LA <input type="checkbox"/>	N° PE DE METRO	N° COTONERO <input checked="" type="checkbox"/>
			N° CINTA METRICA <input type="checkbox"/>
			RESPONSABLE: TUTI / CLAUDIO / GUAYO

	LONGITUD	PESO TOTAL (g)	SEXO	MADUREZ	PESO EVISCERADO (g)	PESO GONADA (g)	PESO ESTOMAGO (g)	MUESTRA	
								Gon	Est
1	55	2538	2	3	2323	4 g	216		
2	48	1404	2	1	1323	0	58		

REGISTRO ACTIVIDAD ARTESANAL

FECHA Y HORA MUESTREO 29.04.23 11:45	LUGAR DE RECALADA Hanga P.iko	RESPONSABLE N. Jesús Gaviño y Ludovic B.
---	----------------------------------	---

Actividad Playa Embarcación <input checked="" type="checkbox"/>	USO ANZUELOS (1) Línea de mano <input type="checkbox"/> Espinel <input checked="" type="checkbox"/> Caña <input type="checkbox"/> Curridín <input type="checkbox"/>	USO REDES (2) Pared o Enmallé <input type="checkbox"/> Tuku Tuku <input type="checkbox"/>	USO ARTILUGIO (3) Trampa <input type="checkbox"/> Arpón <input type="checkbox"/> Chingallo <input type="checkbox"/>	EMBARCACIÓN O NOMBRE [REDACTED]
--	---	---	--	------------------------------------

FECHA Y HORA ZARPE 29.04.23 01:00	FECHA Y HORA RECALADA 29.04.23 11:42	ZONA DE CAPTURA (CUADRICULA / GEO) 1	ESPECIE OBJETIVO ATUN
--------------------------------------	---	---	--------------------------

Num. de Anzuelos (1) 5	Tamaño Anzuelos (1) 5,6	Num. Lancas (1) (2) (3) 60	Tiempo reposo (2) (3) 10h	CAPTURA TOTAL ESPECIE (NO / UNIDADES) 2 atun (cañita amarilla - mataata) 4 POB POB 5 remo remo 40 hahava
Longitud total (1) (2) -	Altura total (2) -	Tamaño Malla (2) -	Salidas mas (1) (2) (3) 20	

Figura 52 Ejemplo de registros levantados por alumnos de cursos de capacitación de observadores científicos en Rapa Nui, durante actividad práctica de muestreo en Hanga Piko

5.5.2 Propuesta de Programa de monitoreo biopesquero anual en Rapa Nui

Para generar una propuesta de monitoreo biopesquero con el Consejo del Mar de Rapa Nui, se realizaron reuniones informativas respecto a la programación, avances del proyecto y monitoreo realizado en Rapa Nui durante el año 2023. Con la visión de obtener información suficiente para avanzar en la propuesta de programa de monitoreo biológico pesquero para Rapa Nui, durante el desarrollo del proyecto, el Koro Nui o Te Vaikava, Consejo del Mar de Rapa Nui, solicitó gestionar una extensión del levantamiento de información de las especies de estudio durante un periodo de un año, la solicitud fue aprobada por el FIPA (carta N° 8/2023, ANEXO 1).

Una vez terminado el periodo de monitoreo, para definir aspectos a considerar en la propuesta de modelo de monitoreo biopesquero a corto y mediano plazo, se realizaron reuniones de trabajo en Rapa Nui y en el continente en algunas sesiones semanales del Consejo. El día 6 Julio de 2024, se realizó una reunión específica en el CIMARQ con los consejeros del mar de Rapa Nui, con el propósito de revisar los aspectos técnicos, operativos, administrativos, económicos y de difusión que debe considerar una propuesta de programa de monitoreo biológico pesquero para Rapa Nui, tomando en cuenta la experiencia de un año de monitoreo realizado en este proyecto. Posteriormente, en el mes de agosto en Rapa Nui, se presentó y validó en detalle la propuesta de presupuestos para los monitoreos para el primer y segundo año de ejecución. Finalmente, se presentaron los detalles de la propuesta de monitoreo y presupuesto definido y validado con los Consejeros del Mar, en la Plenaria del Consejo Directivo AMCP de Rapa Nui, el 3 de septiembre de 2024 (Figura 53).

En las reuniones de trabajo iniciales con los consejeros, se revisaron aspectos generales respecto a: (1) la información obtenida del monitoreo, (2) el programa de difusión que permitió entregar información a la comunidad mejorando la disposición de los pescadores para proveer datos y muestras, y (3) la capacidad de recurso humano (Observadores Científicos) para monitorear las pesquerías. Posteriormente, se trabajaron los aspectos específicos necesarios de definir para la valoración presupuestaria de la propuesta. Considerando los objetivos del monitoreo y resultados obtenidos, respecto a los recursos sujetos a explotación que requieren de un monitoreo anual, se trabajó en la definición de los siguientes aspectos:

1) Especies objetivo y aspectos espaciales

Respecto a las especies pesqueras, se decidió continuar con las especies definidas prioritarias (Tabla 9) e incorporar la información de las especies que presentan menores volúmenes de captura en las bitácoras ya establecidas en el presente monitoreo.

Al considerar los aspectos espaciales se indicó la necesidad de incluir a las caletas no representadas en el monitoreo biopesquero de este proyecto. La propuesta considera a las 5 caletas de Rapa Nui para el levantamiento de datos: Hanga Roa Otai, Hanga Piko, Vaihu, Hotu iti y Hanga Honu .

2) Definición de recursos humanos

Se definieron los recursos humanos, jornada laboral según caleta y valor mensual, basados en sueldo mensual promedio aproximado actual, según la jornada laboral en la isla. Para las caletas con mayores desembarques Hanga Roa Otai y Hanga Piko, se indicó la necesidad de incorporar a dos personas (OC), jornada completa. Y en las caletas con menor desembarque una persona por caleta jornada completa. Considerando la forma actual de realizar la actividad pesquera, se decidió para obtener datos a bordo, la incorporación de dos pescadores que puedan registrar datos (OC Embarcación).

En términos generales, se manifestó la necesidad de incorporar equipamiento individual para el monitoreo, mejorar los aspectos prácticos de las bitácoras e incorporar tecnología a la toma de datos y registros para cada OC (Tablet).

En el presupuesto se considera una Jefatura, coordinación, personal administrativo y un equipo asesor biológico pesquero. En el caso del Monitoreo de peces y crustáceos se considera el primer año, una capacitación para OC de Rapa Nui. En todos los presupuestos se considera como Gastos Generales un 10% (Figura 54 a 57)

3) Definición de Programa de Educación y Difusión

Se validó el desarrollo del Programa de Educación y Difusión desarrollado en el proyecto, valorando la presencia del equipo de trabajo en televisión y radio Manukena. También la participación de los consejeros en las actividades y talleres en las caletas: Hanga Roa Otai y Hanga Piko.

Para los próximos monitoreos, con el propósito de mejorar la información y cooperación de la comunidad pesquera y comunidad en general, se solicita incorporar a un encargado de difusión en RRSS, sitio web, un seminario anual o talleres, también recursos para el diseño y elaboración de material educativo e impresiones

4) Monitoreo de otras especies importantes

Considerando las necesidades expresadas anteriormente por la comunidad acerca de estudios de los recursos marinos de importancia económica, se consideró incluir dentro de los monitoreos a las especies de moluscos Caracol Pure (*Monetaria caputdraconis*) y pipis (moluscos), la especie de alga Auke (*Dictyopteris australis*), especies bentónicas marinas de importancia cultural para la comunidad Rapa Nui.

Se procedió a realizar los presupuestos de monitoreo anuales para cada especie (Figura 57 y 58), considerando el desarrollo de monitoreos similares a los establecidos en proyectos anteriores para Pure y Auke (Navarrete, 2014 y Navarrete, 2021, respectivamente)

Una vez definidos los aspectos anteriores con el Consejo del Mar respecto al Modelo de Monitoreo y visión estratégica para su futura ejecución, se definió presupuestar los dos primeros años para peces y crustáceos, se consideró el desarrollo de este, utilizando la metodología realizada en este proyecto, se acordó una evaluación al primer año con la finalidad de incorporar mejoras para el año siguiente.



Figura 53 Reuniones de trabajo para la definición del modelo de monitoreo biológico pesquero para Rapa Nui.

MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO PECES Y CRUSTACEOS - 1er año

ITEM	Cantidad	Horas		Valor		Meses	Valor Total OC
		mes	Hora	Valor	Valor		
RECURSOS HUMANOS MONITOREO							
	OC Hanga Piko	2	160	\$ 7.875	\$ 1.260.000	12	\$ 30.240.000
	OC Haga Roa	2	160	\$ 7.875	\$ 1.260.000	12	\$ 30.240.000
	OC Vaihu	1	80	\$ 7.875	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	OC Hotuiti	1	80	\$ 7.875	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	OC La Perousse	1	160	\$ 7.875	\$ 1.260.000	12	\$ 15.120.000
	OC Embarcación	2	80	\$ 7.875	\$ 630.000	12	\$ 15.120.000
	Diseño Planillas	1	45	\$ 10.000	\$ 450.000	2	\$ 900.000
	Coordinador(a) Local	1	160	\$ 7.875	\$ 1.260.000	12	\$ 15.120.000
	Asesor(a) Científico Biológico	1	45	\$ 14.000	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	Asesor(a) Científico Pesquero	1	45	\$ 14.000	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	Encargado administrativo	1	60	\$ 7.000	\$ 420.000	12	\$ 5.040.000
	Jefe(a) Monitoreo	1	60	\$ 14.000	\$ 840.000	12	\$ 10.080.000
							SUBTOTAL \$ 152.100.000
FORMACION	Curso de OC - 18 personas	1	40		\$ 178.750		\$ 7.150.000
	Gastos estadía	1	14		\$ 100.000		\$ 1.400.000
	Gastos pasaje	1			\$ 700.000		\$ 700.000
							SUBTOTAL \$ 9.250.000
EQUIPAMIENTO	Equipamiento por OC	10			\$ 400.000		\$ 4.000.000
	Tablet con protección	10			\$ 500.000		\$ 5.000.000
							SUBTOTAL \$ 9.000.000
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN	Sitio web	1			\$ 2.000.000		\$ 2.000.000
	Encargado de difusión RRSS	1			\$ 600.000	12	\$ 7.200.000
	Seminario Anual	1			\$ 3.000.000		\$ 3.000.000
	Elaboración y diseño de mate: Impresiones	1			\$ 2.000.000		\$ 2.000.000
		1			\$ 1.000.000		\$ 1.000.000
							SUBTOTAL \$ 15.200.000
OFICINA	Oficina Arriendo	1			\$ 800.000	12	\$ 9.600.000
	Material informatico	1			\$ 1.000.000		\$ 1.000.000
	Gastos administrativos	12			\$ 150.000		\$ 1.800.000
	Impresora +flete	1			\$ 1.200.000		\$ 1.200.000
							SUBTOTAL \$ 13.600.000
EVALUACIONES EN TERRENO	Pasaje aéreo	4			\$ 700.000		\$ 2.800.000
	Estadía	28			\$ 100.000		\$ 2.800.000
							SUBTOTAL \$ 5.600.000
OTROS	Compra de material biológico				\$ 2.000.000		\$ 2.000.000
	Análisis Biológicos				\$ 4.000.000		\$ 4.000.000
	Combustible	400			\$ 560.000	12	\$ 6.720.000
							SUBTOTAL \$ 44.400.000
							\$ 249.150.000
					Gastos Generales 10% (-formacion OC)		\$ 24.200.000
					TOTAL		\$ 273.350.000

Figura 54 Presupuesto monitoreo biológico pesquero peces y crustáceos - 1er año

PRESUPUESTO MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO PECES Y CRUSTACEOS - 2do año

ITEM		Horas		Valor		Meses	Valor Total OC
		Cantidad	mes	Hora	Valor		
RECURSOS HUMANOS MONITOREO	OC Hanga Piko	2	160	\$ 7.875	\$1.260.000	12	\$ 30.240.000
	OC Hanga Roa	2	160	\$ 7.875	\$1.260.000	12	\$ 30.240.000
	OC Vaihu	1	80	\$ 7.875	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	OC Hotuiti	1	80	\$ 7.875	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	OC La Perousse	1	160	\$ 7.875	\$1.260.000	12	\$ 15.120.000
	OC Embarcación	2	80	\$ 7.875	\$ 630.000	12	\$ 15.120.000
	Diseño Planillas	1	45	\$ 10.000	\$ 450.000	2	\$ 900.000
	Coordinador(a) Local	1	160	\$ 7.875	\$1.260.000	12	\$ 15.120.000
	Asesor(a) Científico Biológico	1	45	\$ 14.000	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	Asesor(a) Científico Pesquero	1	45	\$ 14.000	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	Encargado(a) administrativo	1	60	\$ 7.000	\$ 420.000	12	\$ 5.040.000
	Jefe(a) Monitoreo	1	60	\$ 14.000	\$ 840.000	12	\$ 10.080.000
							SUBTOTAL
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN	Sitio web mantención	1			\$ 500.000		\$ 500.000
	Encargado de difusión RRSS	1			\$ 600.000	12	\$ 7.200.000
	Seminario Anual	1			\$3.000.000		\$ 3.000.000
	Elaboración y diseño de mate	1			\$2.000.000		\$ 2.000.000
	Impresiones	1			\$1.000.000		\$ 1.000.000
						SUBTOTAL	\$ 13.700.000
OFICINA	Oficina Arriendo	1			\$ 800.000	12	\$ 9.600.000
	Material informatico	1			\$1.000.000		\$ 1.000.000
	Gastos administrativos	12			\$ 150.000		\$ 1.800.000
	Impresora +flete	1			\$1.200.000		\$ 1.200.000
						SUBTOTAL	\$ 13.600.000
EVALUACIONES EN TERRENO	Pasaje aéreo	4			\$ 700.000		\$ 2.800.000
	Estadía	28			\$ 100.000		\$ 2.800.000
						SUBTOTAL	\$ 5.600.000
OTROS	Compra de material biológico				\$2.000.000		\$ 2.000.000
	Análisis Biológicos				\$4.000.000		\$ 4.000.000
	Combustible	400			\$ 560.000	12	\$ 6.720.000
						SUBTOTAL	\$ 44.400.000
							\$ 223.800.000
						Gastos Generales 10%	\$22.380.000
						TOTAL	\$ 246.180.000

Figura 55 Presupuesto monitoreo biológico pesquero peces y crustáceos – 2do año

PRESUPUESTO MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO PURE Y PIPIS - 1er año

ITEM		Horas		Valor		Meses	Valor Total OC
		Cantidad	mes	Hora	Valor		
RECURSOS HUMANOS MONITOREO	Coordinador(a) Local	1	160	\$ 7.875	\$1.260.000	12	\$ 15.120.000
	Asesor Científico(a) evaluador	1	45	\$ 14.000	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	Asesor Científico(a) Biológico	1	45	\$ 14.000	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	Encargado(a) administrativo	1	60	\$ 7.000	\$ 420.000	12	\$ 5.040.000
	Jefe(a) Monitoreo	1	60	\$ 14.000	\$ 840.000	12	\$ 10.080.000
						SUBTOTAL	\$ 45.360.000
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN	Talleres de formación	6			\$ 500.000		\$ 3.000.000
	Elaboración y diseño de mater	6			\$ 500.000		\$ 3.000.000
	Impresiones	1			\$1.000.000		\$ 1.000.000
						SUBTOTAL	\$ 7.000.000
OFICINA	Oficina Arriendo (KORO NUI)	1					\$ -
	Material informatico	1			\$1.000.000		\$ 1.000.000
	Gastos administrativos	12			\$ 100.000		\$ 1.200.000
						SUBTOTAL	\$ 2.200.000
EVALUACIONES EN TERRENO	Pasaje aéreo	6			\$ 700.000		\$ 4.200.000
	Estadía	32			\$ 100.000		\$ 3.200.000
						SUBTOTAL	\$ 7.400.000
EQUIPAMIENTO Y OTROS	Equipamiento	1			\$1.000.000		\$ 1.000.000
	Material biológico				\$2.000.000		\$ 2.000.000
	Análisis Biológicos				\$4.000.000		\$ 4.000.000
	Combustible	100			\$ 140.000	12	\$ 1.680.000
						SUBTOTAL	\$ 26.200.000
							\$ 80.760.000
						Gastos Generales 10%	\$ 8.076.000
						TOTAL	\$ 88.836.000

Figura 56 Presupuesto monitoreo pesquero anual Caracol Pure y pipis

PRESUPUESTO MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO AUKE - 1er año

ITEM	Cantidad	Horas		Valor		Meses	Valor Total OC
		mes	Hora	Valor	Valor		
RECURSOS HUMANOS MONITOREO	Coordinador(a) Local	1	80	\$ 7.875	\$ 630.000	12	\$ 7.560.000
	Asesor(a) Científico evaluación	1	30	\$ 14.000	\$ 420.000	12	\$ 5.040.000
	Asesor(a) Científico Biológico	1	30	\$ 14.000	\$ 420.000	12	\$ 5.040.000
	Encargado(a) administrativo*	1	30	\$ 7.000	\$ 210.000	12	\$ 2.520.000
	Jefe(a) Monitoreo	1	30	\$ 14.000	\$ 420.000	12	\$ 5.040.000
						SUBTOTAL	\$ 25.200.000
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN	Encargado(a) de difusión y RRS*					12	\$ -
	Talleres de formación	2			\$ 500.000		\$ 1.000.000
	Elaboración y diseño de materi.	2			\$ 500.000		\$ 1.000.000
	Impresiones	1			\$ 300.000		\$ 300.000
						SUBTOTAL	\$ 2.300.000
OFICINA	Oficina Arriendo (KORO NUI)*						\$ -
	Material informático	1			\$ 500.000		\$ 500.000
	Gastos administrativos	12			\$ 100.000		\$ 1.200.000
						SUBTOTAL	\$ 1.700.000
EVALUACIONES EN TERRENO	Pasaje aéreo	3			\$ 700.000		\$ 2.100.000
	Estadía	21			\$ 100.000		\$ 2.100.000
						SUBTOTAL	\$ 4.200.000
EQUIPAMIENTO Y OTROS	Equipamiento	1			\$ 1.000.000		\$ 1.000.000
	Material biológico				\$ 1.000.000		\$ 1.000.000
	Análisis Biológicos				\$ 3.000.000		\$ 3.000.000
	Combustible	100			\$ 140.000	12	\$ 1.680.000
						SUBTOTAL	\$ 16.800.000
							\$ 46.000.000
						Gastos Generales 10%	\$ 4.600.000
						TOTAL	\$ 50.600.000

Figura 57 Presupuesto monitoreo pesquero anual Auke

5.6 Resultados Objetivo 6

Generar programa de educación y difusión del “Mar de Rapa Nui” para la comunidad

5.6.1 Programa de educación y difusión del “Mar de Rapa Nui” para la comunidad

El propósito del programa educativo del “Mar de Rapa Nui”, fue generar aprendizaje de la comunidad sobre los recursos pesqueros de la isla y su ecosistema. El programa, se realizó en todas sus etapas, en conjunto con el Consejo del Mar. Desde los procesos de levantamiento de información base, análisis y selección de los conocimientos científicos a utilizar y con los participantes involucrados, en especial pescadores de las caletas Hanga Roa y Hanga Piko, relacionando el contexto y cultura, hasta la confección de material didáctico y difusión en medios locales, radio y televisión (ANEXO 5).

Los ámbitos de trabajo que se contempló en el programa fueron: estudiantil, comunidad pesquera y comunidad en general. Se realizaron reuniones con las directivas de las Asociaciones de Hanga Piko y Sindicato de Pescadores de Hanga Roa para la programación y logística de cada uno de los Talleres. Se desarrollaron actividades presenciales en colegios, con organizaciones e instituciones. Se cumplió con el desarrollo de las actividades con estudiantes.

Los medios locales fueron un gran vínculo para la estrategia comunicacional hacia la comunidad en general. Cada viaje que realizó la Jefa de proyecto Dra. Claudia Navarrete Taito, fue invitada junto con el coordinador del monitoreo Ludovic Burns Tuki y en algunos casos con un(a) Consejero(a) del Mar a radio Manukena,

en el espacio semanal de la Mesa del Mar Te Mau o Te Vaikava y/o en el espacio radial del Koro Nui o Te Vaikava, Consejo del Mar de Rapa Nui, estas instancias permitieron comunicar la información acerca del monitoreo biopesquero y de las actividades que realizadas en la isla. También se desarrollaron entrevistas en programas de televisión, con la participación de los dos OC del proyecto, con la presencia de la Dra. Claudia Navarrete Taito y el Dr. Julio Chamorro Solís, quien expuso en radio y televisión la experiencia del monitoreo biológico pesquero del archipiélago de Juan Fernández (ANEXO 5).

Para la comunidad pesquera, se realizaron los Talleres comprometidos:

1er Taller Monitoreo Biopesquero en Rapa Nui. Se presentó el proyecto en las caletas Hanga Roa y Hanga Piko, y se realizó la encuesta para la obtención de las especies pesqueras principales, 16 y 17 de marzo 2023.

2do Taller Monitoreo Biopesquero en Rapa Nui. Se presentaron en las caletas Hanga Roa y Hanga Piko, los resultados de la encuesta y los avances del monitoreo, se solicitó la participación y se obtuvo la retroalimentación del sector, respecto al monitoreo realizado por los OC hasta esa fecha. 31 de mayo en Hanga Piko y 4 de junio de 2023 en Hanga Roa.

3er Taller monitoreo Biopesquero en Islas Oceánicas. Este taller fue dictado por el Dr. Julio Chamorro Solís quien presento su experiencia en el programa de Monitoreo de pesquerías artesanales y ecosistemas del archipiélago de Juan Fernández e islas desventuradas, el 27 de octubre 2023.

4to Taller Monitoreo Biopesquero en Rapa Nui. Presentación de resultados, conclusiones y propuesta de Monitoreo de recursos costeros. Se presentaron los resultados del monitoreo y se conversó acerca de las futuras mejoras que estarían incluidas en la propuesta de programa de monitoreo biopesquero para Rapa Nui. 29 de agosto en Hanga Piko y 30 de agosto en Hanga Roa 2024.

Para compilar la información de las actividades realizadas, se generó un informe del Programa de educación y difusión del “Mar de Rapa Nui” para la comunidad (ANEXO 5).

Se diseñó y elaboró un Afiche informativo acerca del Monitoreo biopesquero en Rapa Nui, que fue ubicado en zonas estratégicas de la isla impreso, y se compartió en redes sociales (Figura 58).

Se elaboró una herramienta de trabajo y de divulgación de la actividad pesquera y sus especies principales de peces y crustáceos, la Guía Técnica: Fichas de Identificación para Monitoreo Biopesquero, en versión de revista digital (<https://heyzine.com/flip-book/00311ad9b3.html>) y con un QR asociado (ANEXO 7). Se considera la Guía como una herramienta para los próximos OC de los monitoreos biológico pesqueros, ya

que cumple con los aspectos básicos formativos para la comprensión de la actividad (artes de pesca, mediciones, identificación, entre otros) y se detallan las especies monitoreadas (Figura 59, ANEXO 7). Esta Guía está diseñada para que la comunidad pesquera, estudiantes y comunidad en general Rapa Nui pueda comprender y aprender acerca del monitoreo biopesquero y el detalle de los principales recursos pesqueros de Rapa Nui, con sus nombres en Rapa Nui, español y nombre científico.

MONITOREO BIOPESQUERO EN RAPA NUI

El Koro Nui O Te Vaikava autoridad Rapa Nui electa, quien Co-administra la ecorregión de Rapa Nui, invita a la comunidad pesquera, educativa y comunidad en general a informarse sobre la importancia del Monitoreo Biopesquero en la implementación efectiva de las áreas marinas protegidas.

¿QUÉ ES UN MONITOREO BIOPESQUERO?
El monitoreo bio pesquero es un proceso mediante el cual se observa y registran parámetros biológicos y pesqueros de las especies marinas de un área determinada.

¿DÓNDE SE REALIZA EL MONITOREO BIOPESQUERO?
En toda la costa de Rapa Nui, cuya longitud es de más de 60 km, que incluyen todos los lugares de zarpe, divididos en las seis zonas de pesca para el monitoreo biopesquero; Hanga Roa O'Tai, Hanga Piko, Hanga Ho'onu, Vajhu y Hotu Tui.

¿QUÉ SE MONITOREA?

- LONGITUD
- PESO
- EMBARCACIÓN
- TÉCNICA DE PESCA
- SEXO
- MADUREZ

ZONAS DE PESCA EN RAPA NUI PARA EL MONITOREO BIOPESQUERO

¿QUÉ ESPECIES SON PARTE DEL MONITOREO BIOPESQUERO?

- PIAFRI (Cojinoba) *Seriola violacea*
- PARATOTI *Etelis carbunculus*
- PO'IO PO'IO (Pe'i) *Pseudocaranx cheilio*
- MATAHUIRA *Heteropriacanthus cruentatus*
- TOREMO (Palometa) *Seriola lalandi*
- MANUE (Pici/Pua) *Kipphosus sandwicensis*
- SIERRA (Sierra) *Promethichthys prometheus*
- KAHI (Atunes) *Thunnus spp.*
- KANA KANA (Waho) *Acanthosyblum solandri*
- KRA KRA *Cookeolus japonicus*
- UPA (Langosta Rapa Nui) *Panulirus pasuensis*
- RARAPE (Langostas chales) *Parribacus perlatus*, *Scyllarides rogevoeni*, *Scyllarides haanii*, *Arcitides regalis*

LA IMPORTANCIA DE UN MONITOREO BIOPESQUERO EN RAPA NUI
El monitoreo biopesquero en Rapa Nui es clave para garantizar la protección de especies marinas, la sostenibilidad de los recursos pesqueros, la seguridad alimentaria, la educación y economía local.

ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE RAPA NUI

PROTECCIÓN

Sostenibilidad Alimentación Economía

En línea con los objetivos de desarrollo sustentable de la ONU (ODS)

Si bien es cierto Rapa Nui tiene una gran variedad de fauna marina endémica, en este monitoreo Biopesquero solo se considerarán las principales especies de peces y crustáceos según la comunidad pesquera local.

Logos: Universidad Andrés Bello, CIMARQ, FAO, etc.

Figura 58 Afiche Informativo Monitoreo biopesquero en Rapa Nui



Figura 59 Guía Técnica. Fichas de Identificación para Monitoreo Biopesquero

5.7 Diagnóstico del estado de situación de las pesquerías desarrolladas en Isla Rapa Nui y conectividad con las Islas Salas y Gómez o “Motu Motiro Hiva “

5.7.1 Información de productividad y susceptibilidad por grupos de especies

5.7.1.1 Toremo (*Seriola lalandi*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 38, la cual ilustra las informaciones disponibles para el Toremo (*Seriola lalandi*), empleando líneas de pesca (pesca con piedras).

Tabla 38 Informaciones disponibles para el Toremo (*Seriola lalandi*) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de pesca línea de mano. N/A = No se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad	
Edad promedio de madurez	En su estudio, Gillanders <i>et al.</i> (1999) calculó que la edad de maduración de la <i>S. lalandi</i> es de 0+ años (machos)
Edad máxima promedio	Estudios posteriores sugieren que <i>S. lalandi</i> puede llegar a 21 años de edad (Stewart <i>et al.</i> 2004; Ndjamba <i>et al.</i> 2022).
Fecundidad	En el presente estudio, el mayor valor de fecundidad poblacional anual de 226.000 huevos kg-1 de hembras totales por año (Stuart & Drawbridge, 2013).
Tamaño máximo promedio	Estudios posteriores (Stewart <i>et al.</i> 2004) sugieren que <i>S. lalandi</i> puede llegar a 21 años, en lo cual el pez presentaba una talla de 136 cm (longitud de la horquilla).
Tamaño medio madurez	El pez alcanza su madurez en aproximadamente 80 cm de longitud total (Stewart <i>et al.</i> 2004)
Estrategia reproductiva	Desove en primavera y verano. Las larvas se encuentran desde cerca de la costa hasta unas 200 millas de la costa y la distribución se limita a aguas más cálidas. Desove en la columna de agua (Stewart <i>et al.</i> 2004; Martínez <i>et al.</i> 2023).
Nivel trófico	Según Fish Base, el nivel trófico de la <i>S. lalandi</i> es 4.2
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad	
Sobreposición de área	El arte de pesca usado para la captura del Toremo (<i>Seriola lalandi</i>) es la línea de mano (FIPA, 2016). Este arte de pesca es usado tanto en tierra como en embarcaciones costeras artesanales (Castilla <i>et al.</i> 2014). Confrontando los datos anteriores con los resultados de Martínez-Takeshita <i>et al.</i> (2015), puede inferirse el Toremo presenta una distribución amplia en el Océano Pacífico, en ambos hemisferios, por ende, se puede afirmar que hay una sobreposición de áreas entre el arte de pesca y la distribución total del stock, de menos de 10%. Según la información obtenida en terreno, las líneas de mano son operadas desde bote, no distanciándose mucho de la costa (cerca de 5 km app.)

Encontrabilidad	En su revisión, Castilla et al. (2014) ilustran que la profundidad del área de pesca visadas por la flota artesanal varía desde el submareal hasta los 100 m de profundidad. Considerando que la <i>S. lalandi</i> posee una distribución batimétrica desde la superficie hasta los 800 m (Arana, 2012), se puede inferir que la encontrabilidad entre la distribución del stock, y el arte de pesca, es alta. Complementariamente, según Oceana (2011), la <i>S. lalandi</i> en Salas y Gómez e Isla de Pascua, fueron observados a profundidades de 150 m.
Selectividad del arte de pesca	Diversos trabajos han reportado la existencia de sobrepesca en los predadores de la región de Isla de Pascua, Isla Salas y Gómez (Oceana, 2011; Morales et al., 2019; Morales et al. 2021). De los registros realizados en terreno, el tamaño de los ejemplares capturados (n=49), oscilaron entre los 42 y 154 cm de LH, presentándose un alto porcentaje de juveniles en las capturas (84%).
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.2 Nanue (*Kyphosus sandwicensis*, *Kyphosus biggibus*, *Kyphosus elegans*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 39 la cual ilustra las informaciones disponibles para el Nanue, el cual ha sido clasificado como (*Kyphosus sandwicensis*, *Kyphosus biggibus* y *Kyphosus elegans*), respectivamente, según los tres artes de pesca utilizados para su captura: pesca submarina, empleando líneas de pesca (pesca con piedras) y el enmalle.

Tabla 39 Informaciones disponibles para el Nanue (*Kyphosus sandwicensis*, *Kyphosus biggibus* y *Kyphosus elegans*) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para pesca submarina, líneas de pesca (pesca con piedras) y el enmalle. N/A = no se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad (<i>Kyphosus sandwicensis</i>)	
Edad promedio de madurez	No se encontró la información
Edad máxima promedio	No se encontró la información
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	Según el Fish Base, la talla máxima es de 75 cm. En contrapartida, en su estudio, Petit et al. (2022) estiman que los mayores <i>K. sandwicensis</i> encontrados en la región de Rapa Nui, presentaban entre 35-45 cm de longitud total.
Tamaño medio madurez	No se encontró la información
Estrategia reproductiva	No se encontró la información
Nivel trófico	No se encontró la información

Denso dependencia	N/A
Productividad (<i>Kyphosus bigibbus</i>)	
Edad promedio de madurez	En su estudio, Ogino et al. (2020) relatan que el A50% encontrado fue de 3.2 años para hembras, y 1.9 años para machos de <i>K. bigibbus</i> .
Edad máxima promedio	En su revisión, Ogino et al. (2020) reportan que, para la costa del Japón, la edad máxima encontrada fue de 13 años.
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño promedio máximo	En su estudio desarrollado en Japón, Yamaguchi et al. (2011) relatan que los machos presentaban un rango de 21.5 - 50.6 cm (longitud horquilla), mientras las hembras de 23.1 - 57.4 cm. En fishbase se mencionan que la talla máxima para esta especie es de 75 cm
Tamaño promedio a la madurez	Según Yamaguchi et al. (2011) y Ogino et al. (2020) el tamaño promedio a la madurez es de 28.4 cm (machos) y 36 cm (hembras).
Estrategia reproductiva	No se encontró la información
Nivel trófico	Según Fish Base es 2.0
Denso dependencia	N/A
Productividad (<i>Kyphosus elegans</i>)	
Edad promedio de madurez	Según el informe FIPA (2016), la edad aproximada en que las 50% de las hembras estarían maduras, serían de 4 años.
Edad máxima promedio	La edad máxima promedio de longevidad del nanue es 7,07 años (FIPA, 2016)
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño promedio máximo	En el estudio de los recursos de la Isla de Pascua (FIPA, 2016), fue reportado que el largo total de los <i>K. elegans</i> capturados para el estudio fue entre 18,3 - 43,2 cm. Según Fish Base, la talla máxima es de 53 cm para los machos.
Tamaño promedio a la madurez	Se estimó un LT50% es de 30,8 cm en las hembras (FIPA, 2016)
Estrategia reproductiva	No se encontró la información
Nivel trófico	Según informaciones disponibles en Fish Base, el nivel trófico es de 2,9
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad (Pesca submarina)	
Sobreposición de área	En su estudio de conectividad del <i>K. sandwicensis</i> en la Isla de Pascua y Salas y Gómez, el investigador Pacheco (2016) evidenció una baja variabilidad genética entre las poblaciones, sugiriendo que tratase de una misma población genética. En su revisión, Sakai et al. 2004, comentan que el <i>K. bigibbus</i> se distribuye en el Indo-Pacífico; Mar Rojo, Sudáfrica, aguas de Australia occidental y oriental, Lord Howe y la isla Rapa, sur de Japón e islas Ryukyu.

	<p>Por último, para la especie <i>K. elegans</i>, según la revisión hecha en el Informe FIPA (2016), la distribución geográfica de la especie sería Pacífico este: Golfo de California a Ecuador, incluyendo las islas Galápagos. Según Sakai et al. (2014) la especie estaría distribuido en el Pacífico Oriental; Baja California a Panamá, incluyendo la Golfo de California, Isla Revillagigedos, Isla del Coco y las Islas Galápagos. Con relación a el área de operación del arte de pesca, según la información obtenida en terreno, la pesca submarina ocurre dentro de los primeros 500 m de la costa.</p>
Encontrabilidad	<p>En su estudio, Petit et al. (2022) relatan la presencia de <i>K. sandwicensis</i> en bajas (5-10 m) y altas (30-45 m) profundidades, siendo más frecuencias en altas profundidades.</p> <p>Con relación al <i>K. bigibbus</i>, no fue encontradas las informaciones de las profundidades en que la especie se encuentra habitualmente. Según Fish Base, el <i>K. elegans</i> es una especie marino asociado a arrecife, la cual se distribuye en un rango de profundidad 1 - 40 m. Según informaciones obtenidas en terreno, la caza submarina ocurre principalmente en profundidades < 10 m.</p>
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad (Pesca con piedras)	
Sobreposición de área	<p>En su estudio de conectividad del <i>K. sandwicensis</i> en la Isla de Pascua y Salas y Gómez, el investigador Pacheco (2016) evidenció una baja variabilidad genética entre las poblaciones, sugiriendo que tratase de una misma población genética, aunque separadas por 415 km.</p> <p>En su revisión, Sakai et al. 2004, comentan que el <i>K. bigibbus</i> se distribuye en el Indo-Pacífico; Mar Rojo, Sudáfrica, aguas de Australia occidental y oriental, Lord Howe y la isla Rapa, sur de Japón e islas Ryukyu.</p> <p>Por último, para la especie <i>K. elegans</i>, según la revisión hecha en el Informe FIPA (2016), la distribución geográfica de la especie sería Pacífico este: Golfo de California a Ecuador, incluyendo las islas Galápagos. Según Sakai et al. (2014) la especie estaría distribuido en el Pacífico Oriental; Baja California a Panamá, incluyendo la Golfo de California, Isla Revillagigedos, Isla del Coco y las Islas Galápagos. Con relación a el área de operación del arte de pesca, según la información obtenida en terreno, la línea de mano ocurre a los 2 km de la costa.</p>
Encontrabilidad	En su estudio, Petit et al. (2022) relatan la presencia de <i>K. sandwicensis</i> en bajas (5-10 m) y altas (30-45 m) profundidades, siendo más frecuencias en altas profundidades. Con relación al <i>K. bigibbus</i> , no fue encontradas las informaciones

	de las profundidades en que la especie se encuentra habitualmente. Según Fish Base, el <i>K. elegans</i> es una especie marino asociado a arrecife, la cual se distribuye en un rango de profundidad 1 - 40 m. Según informaciones obtenidas en terreno, la pesca con línea de mano ocurre dentro de este rango.
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad (Enmalle)	
Sobreposición de área	En su estudio de conectividad del <i>K. sandwicensis</i> en la Isla de Pascua y Salas y Gómez, Pacheco (2016) evidenció una baja variabilidad genética entre las poblaciones, sugiriendo que tratase de una misma población genética. En su revisión, Sakai et al. 2004, comentan que el <i>K. bigibbus</i> se distribuye en el Indo-Pacífico; Mar Rojo, Sudáfrica, aguas de Australia occidental y oriental, Lord Howe y la isla Rapa, sur de Japón e islas Ryukyu. Por último, para la especie <i>K. elegans</i> , según la revisión hecha en el Informe FIPA (2016), la distribución geográfica de la especie sería Pacífico este: Golfo de California a Ecuador, incluyendo las islas Galápagos. Según Sakai et al. (2014) la especie estaría distribuido en el Pacífico Oriental; Baja California a Panamá, incluyendo el Golfo de California, Isla Revillagigedos, Isla del Coco y las Islas Galápagos. Con relación al área de operación del arte de pesca, según la información obtenida en terreno, el enmalle ocurre a los 5 km de la costa.
Encontrabilidad	En su estudio, Petit et al. (2022) relatan la presencia de <i>K. sandwicensis</i> en bajas (5-10 m) y altas (30-45 m) profundidades, siendo más frecuencias en altas profundidades. Con relación al <i>K. bigibbus</i> , no fue encontradas las informaciones de las profundidades en que la especie se encuentra habitualmente. Según Fish Base, <i>K. elegans</i> es una especie marina asociada a arrecifes, la cual se distribuye en un rango de profundidad 1 - 40 m. Según informaciones obtenidas en durante el proyecto, su captura con enmalle ocurre hasta 10 m de profundidad.
Selectividad del arte de pesca	Según el registro de tamaños de los ejemplares capturados con redes tuku-tuku, las tallas registradas variaron entre 26 y 45 cm de LH, con a lo menos el 26% de los ejemplares capturados con tallas correspondientes a juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.3 Ti Atao (Sierra) (*Sphyraena helleri* y *Sphyraena stellata*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 40, la cual ilustra las informaciones disponibles para la Sierra (*Sphyraena helleri* y *Sphyraena stellata*), según el arte de pesca línea de mano (pesca con piedra).

Tabla 40 Informaciones disponibles para la Ti Atao (Sierra) (*Sphyraena helleri*) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de línea de mano. N/A = no se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad (<i>Sphyraena helleri</i>)	
Edad promedio de madurez	No se encontró la información
Edad máxima promedio	No se encontró la información
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	Según el estudio de Morishita & Motomura (2020) se reportó individuos entre 24.33 - 54.58 cm de longitud total. En contrapartida, según Fish Base la mayor talla registrada ese de 80 cm de longitud total.
Tamaño medio madurez	No se encontró la información
Estrategia reproductiva	Usando como base la especie <i>S. ensis</i> , sería huevos plantónicos
Nivel trófico	Según Fish Base el nivel trófico es de 4.5
Denso dependencia	N/A
Productividad (<i>Sphyraena stellata</i>)	
Edad promedio de madurez	No se encontró la información
Edad máxima promedio	No se encontró la información
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	Según el estudio de Morishita & Motomura (2020) se reportó individuos entre 9.8 - 58.7 cm de longitud estándar.
Tamaño medio madurez	No se encontró la información
Estrategia reproductiva	Usando como base la especie <i>S. ensis</i> , sería huevos plantónicos
Nivel trófico	Según Fish Base el nivel trófico es de 4.2
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad (<i>Sphyraena helleri</i>)	
Sobreposición de área	Según Fish Base, la distribución de especie es el Pacífico Oriental. Según la información obtenida en terreno, el arte de pesca de línea de mano es operado desde bote, distanciándose a cerca de 5 km de la costa.
Encontrabilidad	A partir de los datos recopilados en Fish Base, se recopiló que la especie <i>S. helleri</i> es de característica marina asociado a arrecifes, encontrándose en rangos de profundidad entre 10 - 104 m, con preferencia en los rangos 10 - 60 m. Con relación a la línea de

	mano utilizada para la captura del <i>S. helleri</i> es operada en hasta los 300 m de profundidad.
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad (<i>Sphyraena stellata</i>)	
Sobreposición de área	Según Fish Base, la distribución de la especie es Indo-Pacífico, presentando ampliamente distribuido desde Madagascar y las Maldivas hasta Hawaii y la Isla de Pascua. También es encontrada en Japón y en Australia. Según la información obtenida en terreno, el arte de pesca de línea de mano es operado desde bote, distanciándose a cerca de 5 km de la costa.
Encontrabilidad	A partir de los datos recopilados en Fish Base, se recopiló que la especie <i>S. stellata</i> es de característica marina pelágico-nerítico, actuando en rangos de profundidades entre 10 - 40 m. Con relación a la línea de mano utilizada para la captura del <i>S. stellata</i> es operada en hasta los 300 m de profundidad.
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.4 Kahi (*Thunnus albacares* y *Thunnus obesus*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/o datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 41, la cual ilustra las informaciones disponibles para el Kahi (*Thunnus albacares* y *Thunnus obesus*), según el arte de pesca línea de mano (pesca con piedras y con cañas remolcadas).

Tabla 41. Informaciones disponibles para el Kahi (*Thunnus albacares* y *Thunnus obesus*) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de línea de mano (ancestral). N/A = no se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad (<i>Thunnus albacares</i>)	
Edad promedio de madurez	En su estudio, Pacicco et al. (2023) en Golfo de México han encontrado que la edad (A50%) para las hembras fue de 1.85 años para la madurez fisiológica.
Edad máxima promedio	En su estudio, Andrews et al. (2020), han reportado ejemplares entre 2-18 años.
Fecundidad	En su estudio, Pacicco et al. (2023) en Golfo de México han reportado una fecundidad entre 37.956–6,2 millones de huevos por lote (1 lote al año).
Tamaño máximo promedio	A partir de la recopilación de informaciones disponibles en estudios científicos, se ha encontrado que para Shi et al. (2022) relatan ejemplares con longitud de horquilla de machos de 89-163 cm, y hembras de 87 - 152 cm. Para Schaefer & Fuller (2022), encontraron ejemplares de longitud de horquilla entre 40 – 160 cm (hembras). En contrapartida, para Andrews et al. (2020), los rangos fueron 100-180 cm de longitud de horquilla.
Tamaño medio madurez	Para Shi et al. (2022) el L50% de FL de primera madurez de machos y hembras fue de 111.96 cm y 119.64 cm, respectivamente. Para Schaefer & Fuller (2022), mencionan que el L50% de los ejemplares en las distintas zonas de estudio osciló entre 70.9 – 90.6 cm.
Estrategia reproductiva	Según informaciones disponibles de Schaefer & Fuller (2022) y Pacicco et al. (2023), la especie es un reproductor de lotes múltiples.
Nivel trófico	Según Fish Base, el nivel trófico es de 4.4.
Denso dependencia	N/A
Productividad (<i>Thunnus obesus</i>)	
Edad promedio de madurez	Según la estimativa de Farley et al. (2006) el A50% es de aproximadamente 2 - 2.4 años
Edad máxima promedio	En su estudio desarrollado en Australia, Farley et al. (2006) estimaron la edad de 16 años. En contrapartida, Andrews et al. (2020) reportó una edad máxima de 17 años.
Fecundidad	Según Sun et al. (2013), la fecundidad relativa es de 24 a 122 óvulos maduros g ⁻¹ de hembra masa corporal. En su estudio, la fecundidad por lotes, estimada para los 15

	ovarios maduros sin POF (folículos pos ovulatorios), osciló entre 0,84 y 8,56 millones de óvulos.
Tamaño máximo promedio	En su estudio, Farley et al. (2006) encontró ejemplares entre 39 - 178 cm de longitud de horquilla. En su investigación, Andrews et al. (2020) encontraron ejemplares de hasta 175 cm.
Tamaño medio madurez	Farley et al. (2006) estimaron que el L50% para las hembras muestreadas en la región al norte de Queensland es de 102.4 cm longitud de horquilla. Para Sun et al. (2013), el L50% para las hembras en el océano pacifico occidental fue de 102.85 cm.
Estrategia reproductiva	Desove múltiple. Broadcast spawner
Nivel trófico	Según Fish Base, el nivel trófico es de 4.5
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad (Pesca con piedras)	
Sobreposición de área	Según Schaefer & Fuller (2022) el <i>T. albacares</i> es un pez epipelágico oceánico, distribuida mundialmente en mares tropicales y subtropicales, excepto el Mediterráneo. Según Farley et al. (2006) el <i>T. obesus</i> es un es una gran especie pelágica que habita en aguas tropicales y subtropicales de los océanos Pacífico, Índico y Atlántico. Con relación a la distribución del área de pesca de los atunes en la Isla de Pascua, ella ocurre en los 10 km de la costa y montes submarinos cercanos.
Encontrabilidad	Según Arana (2012), el <i>T. albacares</i> puede llegar a los 250 m de profundidad, siendo más común en los primeros 100 m. En contrapartida, el mismo autor menciona que el <i>T. obesus</i> puede llegar a los 1.500 m de profundidad, siendo más común en los primeros 500 m. Según informaciones obtenidas en terreno, la profundidad de operación del arte es de aproximadamente los 150 m.
Selectividad del arte de pesca	Durante el monitoreo se registraron 16 ejemplares de <i>T. albacares</i> capturados con línea de mano, los cuales presentaron longitudes entre 83 y 150 cm de LH. El 50% de los ejemplares presentaron tallas inferiores a 120 cm. Aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que la captura de juveniles ocurre de manera regular. Con relación a ejemplares de <i>T. obesus</i> , no fue posible tener en terreno informaciones o registros de ejemplares capturados. Aplicando un enfoque precautorio, se consideró que la captura de juveniles es frecuente.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad Línea de mano (Caña)	
Sobreposición de área	Según Schaefer & Fuller (2022) el <i>T. albacares</i> es un pez epipelágico oceánico, distribuida mundialmente en mares tropicales y subtropicales, excepto el Mediterráneo. Según Farley et al. (2006) el <i>T. obesus</i> es un es una gran especie pelágica que habita en aguas tropicales y subtropicales de los océanos Pacífico, Índico y Atlántico.

	Con relación a la distribución del área de pesca de los atunes en la Isla de Pascua, ella ocurre a los 10 km de la costa y en montes submarinos cercados con excepción del bajo Pukao.
Encontrabilidad	Según Arana (2012), el <i>T. albacares</i> puede llegar a los 250 m de profundidad, siendo más común en los primeros 100 m. En contrapartida, el mismo autor menciona que el <i>T. obesus</i> puede llegar a los 1.500 m de profundidad, siendo más común en los primeros 500 m. Según informaciones obtenidas en terreno, la profundidad de operación del arte es variable, siendo el arte de pesca con carnada artificial (señuelo que imita un calamar) con profundidades operacionales más superficiales (3 - 5 m).
Selectividad del arte de pesca	A partir de los datos registrados en el monitoreo se obtuvo que 9 ejemplares de <i>T. albacares</i> y 10 <i>T. obesus</i> fueron capturados con caña, registrándose tallas entre 110 y 136 cm, y entre 50 y 122 cm respectivamente. En el caso de <i>T. obesus</i> se registraron 8 de 10 ejemplares bajo la talla de primera madurez, mientras que en el caso de <i>T. albacares</i> solo 2 de los 9 ejemplares se encontraron bajo la talla de 120 cm. Aunque el número de ejemplares es bajo, se consideró que la captura de juveniles en ambas especies es frecuente.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención del total de los individuos capturados.

5.7.1.5 Kana kana (*Acanthocybium solandri*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 42, la cual ilustra las informaciones disponibles para el Kana kana (*Acanthocybium solandri*), según el arte de pesca línea de mano (caña) y pesca de arrastre (hakatere).

Tabla 42 Informaciones disponibles para Kana Kana (*Acanthocybium solandri*), según el arte de pesca línea de mano (caña) y pesca de arrastre (hakatere). N/A = no se aplica

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad	
Edad promedio de madurez	En su estudio, Kindong <i>et al.</i> (2022) relatan que el A50% estimado para hembras es de aproximadamente 1 año.
Edad máxima promedio	Usando los datos encontrados por McBride <i>et al.</i> (2008) para el <i>A. solandri</i> de la región del océano atlántico norte occidental, la especie vive un máximo de 9.3 años.
Fecundidad	Según Viana <i>et al.</i> (2013) en su estudio la fecundidad relativa fue de 1.317 ovocitos/g de gónada. Considerando una gónada de app 130 g, existen aproximadamente 171.210 ovocitos.
Tamaño máximo promedio	Para Viana <i>et al.</i> (2013) del total de especies recolectados en Brasil, los rangos de longitud de horquilla fueron de 63 - 197 cm (sin discriminar el sexo). En contrapartida, McBride <i>et al.</i> (2008), relatan que em su estudio, los rangos de talla fueron de 62,8 - 195,6 cm de longitud de horquilla.
Tamaño medio madurez	La talla estimada de primera madurez para machos y hembras, en el archipelago de São Pedro y São Paulo – Brasil, fue de 102 y 110 cm longitud de horquilla, respectivamente (Viana <i>et al.</i> 2013). En contrapartida, en su trabajo en Australia, Zischke <i>et al.</i> (2013), relatan que la talla de primera madurez para las hembras fue de 104,6 cm de longitud de horquilla. Para Kindong <i>et al.</i> (2022) el L50% de los ejemplares hembras analizadas fue de 89,6 cm LT, para los ejemplares estudiados en el océano Atlántico.
Estrategia reproductiva	Desove múltiple. Broadcast spawner
Nivel trófico	Según Fish Base, es de 4.3
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad	
Línea de mano (Caña)	
Sobreposición de área	Según Kindong <i>et al.</i> (2022), el <i>A. solandri</i> es una especie pelágica ampliamente distribuida en aguas oceánicas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Según información obtenida en terreno, la línea de mano es operada desde bote, alejándose de la costa unos 5 km.
Encontrabilidad	Según Zischke (2012), el <i>A. solandri</i> ocupa casi que exclusivamente aguas epipelágicas en la capa de mezcla superior por encima de la termoclina, en profundidades de menos

	de 20 m, aunque pueden realizar breves excursiones hasta aproximadamente 250 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 150 m.
Selectividad del arte de pesca	Solo se registraron 3 ejemplares de tallas 120, 142 y 148 cm de LH. Considerando como referencia el L50% de 110 cm de LH, la captura de juveniles ocurriría en raras ocasiones.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad Arrastre (hakatere)	
Sobreposición de área	Según Kindong et al. (2022), <i>A. solandri</i> es una especie pelágica ampliamente distribuida en aguas oceánicas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Según información obtenida en terreno, el arrastre (hakatere) ocurre en aguas costeras y hasta 8 km de la costa.
Encontrabilidad	Por lo mencionado por Zischke (2012), el <i>A. solandri</i> ocupa casi que exclusivamente aguas epipelágicas en la capa de mezcla superior por encima de la termoclina, en profundidades de menos de 20 m, aunque pueden realizar breves excursiones hasta aproximadamente 250 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 30 m.
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.6 Krakra (*Cookeolus japonicus*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 43, la cual ilustra las informaciones disponibles para el Krakra (*Cookeolus japonicus*), según el arte de pesca espinel, línea de mano (pesca con piedras) y línea de mano (caña).

Tabla 43. Informaciones disponibles para el Krakra (*Cookeolus japonicus*), según el arte de pesca espinel, línea de mano (pesca con piedras) y línea de mano (con caña). N/A = no se aplica

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad (<i>Cookeolus japonicus</i>)	
Edad promedio de madurez	No se encontró la información

Edad máxima promedio	En su revisión bibliográfica, Starnes (1988) reporta que la edad máxima es de 9 o más años.
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	En su revisión bibliográfica, Starnes (1988) reporta que la talla máxima registrada para la especie es de 50,7 cm SL.
Tamaño medio madurez	No se encontró la información
Estrategia reproductiva	No se encontró la información
Nivel trófico	Según el Fish Base, el nivel trófico es de 3.5
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad	
Espinel	
Sobreposición de área	Según Fish Base, la especie presenta una distribución circunglobal en mares tropicales y de influencia tropical. En el Indo-Pacífico: Sudáfrica a las islas del Pacífico central, al norte de Japón y Corea, al sur del sureste de Australia. En el Pacífico Oriental: Baja California a Perú. En el Atlántico occidental: Nueva Escocia, Canadá y Nueva Jersey, EEUU. hasta probablemente Argentina. Según información obtenida en terreno, el espinel es utilizado entre los 5 - 8 km de la costa.
Encontrabilidad	<i>C. japonicus</i> es una especie marina asociada a arrecifes, en rangos de profundidad entre 40 - 400 m, con preferencia de distribución entre los 165 - 200 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 300 m.
Selectividad del arte de pesca	Según informaciones obtenidas en terreno, proporcionada por los pescadores, existen registros de captura de individuos en estadio de desarrollo, sin ser posible definir con seguridad la frecuencia de captura de inmaduros en relación a la captura total. Dentro del plan de monitoreo se registró la presencia de 29 ejemplares capturados con espinel, con tallas que oscilan entre 31 y 48 cm de LH. A 13 de dichos ejemplares se les realizó análisis macroscópico de las gónadas, identificándose a 10 de los ejemplares como inmaduros. Por lo anterior, y aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que la captura de juveniles ocurre de manera regular.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad	
(Pesca con piedras)	
Sobreposición de área	Según Fish Base, la especie presenta una distribución circunglobal en mares tropicales y de influencia tropical. En el Indo-Pacífico: Sudáfrica a las islas del Pacífico central, al norte de Japón y Corea, al sur del sureste de Australia. En el Pacífico Oriental: Baja California a Perú. En el Atlántico occidental: Nueva Escocia, Canadá y Nueva Jersey, EEUU. hasta probablemente Argentina. Según información obtenida en terreno, la línea de mano (pesca con piedras) es utilizada hasta los 6 km de la costa.

Encontrabilidad	<i>C. japonicus</i> es una especie marina asociada a arrecifes, en rangos de profundidad entre 40 - 400 m, con preferencia de distribución entre los 165 - 200 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 300 m.
Selectividad del arte de pesca	Según informaciones obtenidas en terreno, existen registros de captura de individuos portando huevos, sin embargo, no fue posible asignar con seguridad una frecuencia de captura de inmaduros con relación a la captura total. Aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad Línea de mano (Caña)	
Sobreposición de área	Según Fish Base, la especie presenta una distribución circunglobal en mares tropicales y de influencia tropical. En el Indo-Pacífico: Sudáfrica a las islas del Pacífico central, al norte de Japón y Corea, al sur del sureste de Australia. En el Pacífico Oriental: Baja California a Perú. En el Atlántico occidental: Nueva Escocia, Canadá y Nueva Jersey, EEUU. hasta probablemente Argentina. Según información obtenida en terreno, la línea de mano (caña) es utilizada hasta los 6 km de la costa.
Encontrabilidad	<i>C. japonicus</i> es una especie marina asociada a arrecifes, en rangos de profundidad entre 40 - 400 m, con preferencia de distribución entre los 165 - 200 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 300 m.
Selectividad del arte de pesca	Según informaciones obtenidas en terreno, existen registros de captura de individuos portando huevos, sin embargo, no fue posible asignar con seguridad una frecuencia de captura de inmaduros con relación a la captura total. Aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.7 Piafri (*Seriolella violacea*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 44, la cual ilustra las informaciones disponibles para el Piafri (*Seriolella violacea*), según el arte de pesca espinel y línea de mano (ancestral).

Tabla 44. Informaciones disponibles para el Piafri (*Seriolella violacea*), según el arte de pesca espinel y línea de mano (ancestral). N/A = no se aplica

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad (<i>Seriolella violacea</i>)	
Edad promedio de madurez	Según Arana (2012), la madurez sexual es atingida en un rango de 3- 4 años.
Edad máxima promedio	No se encontró la información
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	En su estudio, Iannacone (2003), relata que, entre machos y hembras, la longitud estándar máxima observada fue de 96 cm
Tamaño medio madurez	Según Oliva et al. (1996) las hembras de la <i>S. violacea</i> alcanzan la madurez sexual a los 44 cm de longitud de horquilla.
Estrategia reproductiva	No se encontró la información
Nivel trófico	Según Fish Base, el nivel trófico es de 3.5
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad Espinel	
Sobreposición de área	La <i>S. violacea</i> es una especie gregaria de comportamiento epipelágico, preferentemente costero, presentando una amplia distribución geográfica (desde Talara - Perú hasta la IX Región). Según información obtenida en terreno, el espinel es utilizado hasta los 4 km de la costa.
Encontrabilidad	Según Arana (2012), la profundidad en que es posible encontrar la <i>S. violacea</i> es 50-200 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 250 m.
Selectividad del arte de pesca	Durante el levantamiento de tallas solo 3 ejemplares fueron identificados como capturas con espinel. Dichos ejemplares presentaron tallas uno de 51 cm y dos ejemplares de 63 cm de LH Utilizando como referencia el L50% de 44 cm de LH, se puede inferir que raramente se capturan juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

Susceptibilidad (Pesca con piedras)	
Sobreposición de área	La <i>S. violacea</i> es una especie gregaria de comportamiento epipelágico, preferentemente costero, presentando una amplia distribución geográfica (desde Talara - Perú hasta la IX Región). Según información obtenida en terreno, la línea de mano (ancestral) es utilizada en aguas costeras.
Encontrabilidad	Según Arana (2012), la profundidad en que es posible encontrar la <i>S. violacea</i> es 50-200 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 250 m.
Selectividad del arte de pesca	Los registros obtenidos desde el monitoreo son escasos, identificándose solo 15 ejemplares con tallas que varían entre 51 y 69 cm de LH. Utilizando como referencia el L50% de 44 cm de LH, se puede inferir que raramente se captura juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.8 Paratoti (*Etelis carbunculus*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 45, la cual ilustra las informaciones disponibles para el Paratoti (*Etelis carbunculus*), según el arte de pesca espinel.

Tabla 45. Informaciones disponibles para el Paratoti (*Etelis carbunculus*) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de pesca espinel. N/A = No se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad	
Edad promedio de madurez	No se encontró la información
Edad máxima promedio	En su estudio usando evaluación de C14, Andrews et al. (2011) estimaron que la especie <i>E. carbunculus</i> habitante de la región occidental del Indo-Pacífico, es una especie longeva, pudiendo llegar al menos a los 35-39 años. En contrapartida, Williams et al. (2015) calcularon que la máxima edad del <i>E. carbunculus</i> en el océano pacífico del sur es de 43 años.
Fecundidad	
Tamaño máximo promedio	En su investigación, DeMartini (2017) relata que los ejemplares capturados en las islas de Maui y Hawaii presentaban un rango de longitud de horquilla de 9.1-59.5 cm.
Tamaño medio madurez	En su investigación, DeMartini (2017) relata que las hembras capturadas en las islas de Maui y Hawaii presentaban el L50% distintos, siendo de 23.4 y 27.2 cm de longitud de horquilla, respectivamente.
Estrategia reproductiva	
No se encontró la información	

Nivel trófico	Según Fish Base, el nivel trófico es de 4.5
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad	
Sobreposición de área	El Paratoti se captura desde la costa de África hasta el este de Hawai y la Polinesia Francesa (Smith, 1992). Según información obtenida en terreno, el espinel es utilizado a los 10 km de la costa.
Encontrabilidad	Según DeMartini (2017), los Etelis comúnmente habitan el meso pelágico, entre profundidades de 100-300 m o superiores. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 250 m.
Selectividad del arte de pesca	Como primera aproximación, de los registros del monitoreo se desprende que los ejemplares analizados (n=13) presentaron tallas que oscilaron entre 37 y 57 cm de LH. Utilizando como referencia el L50% de 27.2 cm de LH, se puede inferir que raramente se captura juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.9 Po'o- po'o (*Pseudocaranx cheilio*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 46, la cual ilustra las informaciones disponibles para el Po'o- po'o (*Pseudocaranx cheilio*), según el arte de pesca espinel y línea de mano.

Tabla 46. Informaciones disponibles para el Po'o- po'o (*Pseudocaranx cheilio*) para los atributos de productividad y susceptibilidad, para el arte de pesca espinel y línea de mano (ancestral). N/A = No se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad	
Edad promedio de madurez	En su estudio, Farmer et al. (2005) reportan que las hembras y machos llegaron a la madurez sexual con 7 años.
Edad máxima promedio	Según el reporte de Walsh et al. (2014) el individuo más longevo encontrado en Australia fue de 47 años, sin embargo, encontrar individuos de más de 40 años no es usual.
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	Según el reporte de Walsh et al. (2014) el individuo más grande encontrado fue de alrededor de 70 cm (LT). En contrapartida, Farmer et al (2005) reportar individuos con cerca de 82,5 cm (LT).
Tamaño medio madurez	En su estudio, Farmer et al. (2005) reportan que las hembras y machos de la Australia Occidental, llegan a la madurez sexual con 31- 32,8 y 27,9-25,6 cm (LT), respectivamente.

Estrategia reproductiva	Desove parcial pelágico. Broadcast spawner
Nivel trófico	Según Fish Base, el nivel trófico es de 3.9
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad Espinel	
Sobreposición de área	El Po'o- po'o está ampliamente distribuido, encontrándose en plataformas continentales e insulares del Atlántico, en el Mediterráneo y en el Indo-Pacífico (Afonso et al. 2008). Según información obtenida en terreno, el espinel es utilizado a los 8 km de la costa.
Encontrabilidad	Según Fish Base, la profundidad en que el Po'o- po'o se distribuye es entre los 10 - 238 m, generalmente entre los 10 - 25 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 250 m.
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad (Pesca con piedras)	
Sobreposición de área	El Po'o- po'o está ampliamente distribuido, encontrándose en plataformas continentales e insulares del Atlántico, en el Mediterráneo y en el Indo-Pacífico (Afonso et al. 2008). Según información obtenida en terreno, la línea de mano es utilizada a los 8 km de la costa.
Encontrabilidad	Según Fish Base, la profundidad en que el Po'o- po'o se distribuye es entre los 10 - 238 m, generalmente entre los 10 - 25 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 250 m.
Selectividad del arte de pesca	En terreno se registró un total de 49 ejemplares con tallas que oscilaron entre 14,5 y 99,0 cm de LH. Cabe destacar que solo 2 ejemplares registraron tallas por debajo de los 30 cm. Lo anterior evidenciaría que un bajo porcentaje de ejemplares (<5%) corresponderían a juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.10 Mata uira (*Heteropriacanthus cruentatus*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 47 la cual ilustra las informaciones disponibles para el Mata uira (*Heteropriacanthus cruentatus*), según el arte de pesca espinel y línea de mano (pesca con piedras).

Tabla 47. Informaciones disponibles para el Mata uira (*Heteropriacanthus cruentatus*), según el arte de pesca espinel y línea de mano (pesca con piedras). N/A = no se aplica

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad	
Edad promedio de madurez	No se encontró la información
Edad máxima promedio	No se encontró la información
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	En su estudio, Jurado-Ruzafa & Martín-Sosa (2021) reportan que los 502 ejemplares capturados en la Isla Canarias, presentaban una longitud total entre 15.5 – 37.5 cm. Según Fish Base, la talla máxima reportada es de 50.7 cm
Tamaño medio madurez	No se encontró la información
Estrategia reproductiva	No se encontró la información
Nivel trófico	Según Fish Base, el nivel trófico es de 3.6
Denso dependencia	N/A
Susceptibilidad	
Espinel	
Sobreposición de área	Según el informe FIPA (2016), la distribución de mata huira es circumglobal en mares tropicales y con influencia tropical. En el Indo-Pacífico: África sur y este (excluido el Mar Rojo) hacia el este en hábitats de islas a través del Pacífico central. En el Pacífico este: hábitat de islas desde Baja California a las Galápagos; probablemente a lo largo de la costa de México, América central y sur, dudoso hasta Chile. Según información obtenida en terreno, el espinel es utilizado a los 10 km de la costa.
Encontrabilidad	Según Gather et al. (2015) la especie esta usualmente presente en profundidades de 3-35 m, también siendo encontrado en profundidades de hasta 300 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 300 m.
Selectividad del arte de pesca	En terreno, se registraron 36 ejemplares capturados con espinel, con tallas que oscilaron entre 29 y 45 cm de LH. No se pudo llevar registro del sexo o estado de madurez de las gónadas, por lo cual se aplica un enfoque precautorio asumiendo que la captura de juveniles ocurre de manera frecuente.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad	

(Pesca con piedras)	
Sobreposición de área	Según el informe FIPA (2016), la distribución de mata huira es circumglobal en mares tropicales y con influencia tropical. En el Indo-Pacífico: África sur y este (excluido el Mar Rojo) hacia el este en hábitats de islas a través del Pacífico central. En el Pacífico este: habita entorno a islas desde Baja California a las Galápagos; probablemente a lo largo de la costa de México, América central y sur, dudoso hasta Chile. Según información obtenida en terreno, la pesca con piedras es utilizada a los 10 km de la costa.
Encontrabilidad	Según Gather et al. (2015) la especie esta usualmente presente en profundidades de 3-35 m, también siendo encontrado en profundidades de hasta 300 m. A partir de informaciones recopiladas en terreno, la profundidad máxima de operación del arte de pesca es cerca de 300 m
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.11 Langosta (*Panulirus pascuensis*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 48 la cual ilustra las informaciones disponibles para el Langosta (*Panulirus pascuensis*), según el buceo y trampas.

Tabla 48. Informaciones disponibles para la Langosta (*Panulirus pascuensis*), según el buceo y trampas.

N/A = no se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad	
Edad promedio de madurez	No se encontró la información
Edad máxima promedio	No se encontró la información
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	N/A
Tamaño medio madurez	N/A
Estrategia reproductiva	Los machos fecundan los huevos liberados por la hembra. Estos huevos son mantenidos por la hembra hasta que emergen de ellos larvas capaces de nadar en la columna de agua manteniéndose en ese espacio hasta que se produce asentamiento (Jopia, 2010)

Nivel trófico	No se encontró la información
Denso dependencia	No se encontró la información
Susceptibilidad	
Buceo	
Sobreposición de área	Según Arana (2012), la langosta se distribuye en agua circundantes a Isla de Pascua, isla Salas y Gómez e Isla Pitcairn. Adicionalmente, Jopia (2010) en su revisión, comentan que la langosta también está presente en la Polinesia francesa. Según información obtenida en terreno, el buceo ocurre en aguas costeras.
Encontrabilidad	La profundidad máxima en que la langosta puede llegar son los 200 m (Arana, 2012). En contrapartida, en el informe FIPA (2016) reportan que la profundidad es en torno a los 120 m de profundidad. Según informaciones obtenidas en terreno, el buceo ocurre hasta los 15 - 20 m de profundidad.
Selectividad del arte de pesca	No fue posible obtener en terreno informaciones o registros de tamaño de los ejemplares capturados, sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que hay frecuente captura de juveniles.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad	
Trampas	
Sobreposición de área	Según Arana (2012), la langosta se distribuye en agua circundantes a Isla de Pascua, isla Salas y Gómez e Isla Pitcairn. Adicionalmente, Jopia (2010) en su revisión, comentan que la langosta también está presente en la Polinesia francesa. Según información obtenida en terreno, las trampas ocurren a los 5 km de la costa.
Encontrabilidad	La profundidad máxima en que la langosta puede llegar son los 200 m (Arana, 2012). En contrapartida, en el informe FIPA (2016) reportan que la profundidad es en torno de 120 m de profundidad. Según el mismo informe, las trampas usadas para la captura de las langostas son usadas en profundidades entre 5-120 m. Según informaciones obtenidas en terreno, el arte es operado hasta los 100 m de profundidad.
Selectividad del arte de pesca	Los registros de captura de langosta con trampas son escasos, registrándose solo 15 ejemplares durante el periodo monitoreado. Las tallas de los ejemplares capturados varían entre 94.5 y 160 mm en machos y entre 101.2 y 105.9 mm para hembras. No obstante, no se realizaron estudios verificando el estado de maduración de los ejemplares capturados. Aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que la captura de juveniles es frecuente.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

5.7.1.12 Rarape (*Parribacus perlatus*, *Arctides regalis*, *Scyllarides roggeeveni*, *Scyllarides haanii*)

A partir de la recopilación de informaciones bibliográficas y/u datos obtenidos en terreno, se confeccionó la Tabla 49 la cual ilustra las informaciones disponibles para el Rarape (*Parribacus perlatus*, *Arctides regalis*, *Scyllarides roggeeveni*, y *Scyllarides haanii*), según el buceo y trampas.

Tabla 49. Informaciones disponibles para el Rarape (*Parribacus perlatus*, *Arctides regalis*, *Scyllarides roggeeveni*, y *Scyllarides haanii*), según el buceo y trampa. N/A = no se aplica.

ATRIBUTOS	INFORMACIÓN
Productividad	No se encontró información de productividad para las especies <i>Parribacus perlatus</i> , <i>Arctides regalis</i> , <i>Scyllarides roggeeveni</i> , <i>Scyllarides haanii</i>
Edad promedio de madurez	No se encontró la información
Edad máxima promedio	No se encontró la información
Fecundidad	No se encontró la información
Tamaño máximo promedio	N/A
Tamaño medio madurez	N/A
Estrategia reproductiva	No se encontró la información
Nivel trófico	No se encontró la información
Denso dependencia	No se encontró la información
Susceptibilidad	
Buceo	
Sobreposición de área	Según Arana (2012), el <i>P. perlatus</i> es un recurso endémico de la Isla de Pascua. Adicionalmente, según sealifebase, el recurso también llega a la Polinesia Francesa. Con relación al <i>A. regalis</i> , no se encontró la información de la distribución a nivel mundial. Para la especie <i>S. roggeeveni</i> , según el Informe FIPA (2016), la especie es endémica, siendo distribuida en la Isla de Pascua e isla de Salas y Gómez. Para la especie <i>S. haanii</i> tiene una amplia distribución geográfica que se extiende desde el Indo Pacífico con una presencia ocasional en el Mar Rojo, Japón, Corea, China, Taiwán, Indonesia, Australia, Reunión, Polinesia Francesa y el archipiélago de Hawái. El registro actual de langosta zapatilla en Rapa Nui representa una extensión de rango en el Océano Pacífico Oriental de 4200 (km) al este de la Polinesia Francesa y 7500 (km) al sureste del archipiélago de Hawái (Baez et al. 2022). Según información obtenida en terreno, el buceo ocurre en aguas someras.
Encontrabilidad	Según Arana (2012) la especie <i>P. perlatus</i> se encuentra en aguas someras, asociada a grietas, en profundidades máximas de 12 m. En su revisión a cerca de los patrones globales de la biodiversidad marina, Sousa & Boavida-Portugal (2020) reportan que el rango de distribución del <i>A. regalis</i> es de 5 a 50 metros de profundidad. No se encontró informaciones a respecto de la profundidad de distribución de la especie <i>S. roggeeveni</i> .

	El <i>S.haanii</i> habita arrecifes de coral y fondos rocosos en aguas costeras relativamente cálidas desde el invierno hasta principios de la primavera, presentando migraciones a aguas más profundas para reproducción. Según los reportes de Baez <i>et al.</i> (2022) la especie se ha encontrado a profundidades entre 10 a 135 m. Según informaciones obtenidas en terreno, el buceo ocurre hasta los 15 -20 m de profundidad.
Selectividad del arte de pesca	En terreno fue posible registrar a 10 ejemplares obtenidos mediante buceo, estos ejemplares correspondieron a 9 machos y una hembra con longitudes cefalotórax entre 55 y 67 mm. No obstante, no se realizaron análisis para verificar el estado de maduración de los ejemplares capturados. Aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que la captura de juveniles es frecuente.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.
Susceptibilidad Trampa	
Sobreposición de área	Según Arana (2012), el <i>P. perlatus</i> es un recurso endémico de la Isla de Pascua. Adicionalmente, según Sealifebase, el recurso también llega a la Polinesia Francesa. Con relación al <i>A. regalis</i> , no se encontró la información de la distribución a nivel mundial. Para la especie <i>S. roggeeveni</i> , según el Informe FIPA (2016), la especie es endémica, siendo distribuida en la isla de Pascua e isla de Salas y Gómez. Para la especie <i>S. haanii</i> tiene una amplia distribución geográfica que se extiende desde el Indo Pacífico con una presencia ocasional en el Mar Rojo, Japón, Corea, China, Taiwán, Indonesia, Australia, Reunión, Polinesia Francesa y el archipiélago de Hawái. Esta especie en Rapa Nui presenta una extensión de distribución desde el Océano Pacífico Oriental de 4200 (km) al este de la Polinesia Francesa y 7500 (km) al sureste del archipiélago de Hawái (Baez, 2022). Según información obtenida en terreno, las trampas se calan dentro de los primeros 5 km de la costa.
Encontrabilidad	Según Arana (2012) la especie <i>P. perlatus</i> se encuentra en aguas someras, asociada a grietas, en profundidades máximas de 12 m. En su revisión a cerca de los patrones globales de la biodiversidad marina, Sousa & Boavida-Portugal (2020) reportan que el rango de distribución del <i>A. regalis</i> es de 5 a 50 metros de profundidad. No se encontró informaciones a respecto de la profundidad de distribución de la especie <i>S. roggeeveni</i> . El <i>S.haanii</i> habita arrecifes de coral y fondos rocosos en aguas costeras relativamente cálidas desde el invierno hasta principios de la primavera, presentando migración a aguas más profundas para reproducción. Según los reportes de Baez <i>et al.</i> (2022) la especie se ha encontrado a profundidades entre 10 a 135 m. Según informaciones obtenidas en terreno, las trampas se calan hasta los 100 m de profundidad.
Selectividad del arte de pesca	Solo 3 ejemplares fueron registrados con capturas en trampas. El tamaño de los ejemplares capturados osciló entre 124 y 135 mm de longitud cefalotorácica, . No obstante, no se realizaron análisis para verificar el estado de madurez de los ejemplares capturados. Aplicando un enfoque precautorio, se puede inferir que la captura de juveniles es frecuente.
Mortalidad post-captura	A partir de informaciones recopiladas en terreno, existe la retención total de los individuos capturados.

Evaluación de riesgo. Puntuación de productividad y susceptibilidad para peces

A partir de las informaciones recopiladas por medio de informaciones bibliográficas disponibles y/o datos obtenidos en terreno, para todos los recursos vertebrados, fueron asignados puntajes de 1 – 3 según los criterios preestablecidos de MSC, siendo 1 el menor riesgo y 3 el más alto nivel de riesgo posible (Tabla 50).

Tabla 50. Puntaje de los atributos de productividad y susceptibilidad resultantes de la recopilación de informaciones obtenidas durante el proyecto. 1 = Bajo riesgo; 2 = Mediano riesgo; 3 = Alto riesgo. N/A = No se aplica. Ar = Arrastre Hatakere, Lp = Línea de Mano (pesca con piedra), Lc = Línea de Mano (Caña), En = Enmalle, PZ = Pesca submarina, Es = Espinell. Nanue 1= K. sandwicensis, Nanue 2 = K. bigibbus, Nanue 3 = K. elegans, Sierra 1 = Sphyræna helleri, Sierra 2 = Sphyræna stellata, Kahi 1 = Thunnus albacares, Kahi 2 = Thunnus obesus.

Atributos	Toremo (Lp)	Nanue 1 (Pz; Lc; En)	Nanue 2 (Pz; Lc; En)	Nanue 3 (Pz; Lc; En)	Sierra 1 (Lp)	Sierra 2 (Lp)	Kahi 1 (Lp; Lc)	Kahi 2 (Lp; Lc)	Peto (Lc; Ar)	Krakra (Es; Lp; Lc)	Piafri (Es; Lp)	Paratoti (Es)	Po'o- po'o (Es; Lp)	Mata Huiru (Es; Lp)
Productividad														
Edad promedio de madurez	1	3	1	1	3	3	1	1	1	3	1	3	2	3
Edad máxima promedio	2	3	2	1	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3
Fecundidad	1	3	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3
Tamaño máximo promedio	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
Tamaño promedio a la madurez	2	3	1	1	3	3	2	2	2	3	2	1	1	3
Estrategia reproductiva	1	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	1	3
Nivel trófico	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Susceptibilidad														
Sobreposición de área	1	1; 1; 1	1; 1; 1	1; 1; 1	1	1	1; 1	1:1	1; 1	1; 1; 1	1; 1	1	1; 1	1; 1
Encontrabilidad	2	2; 3; 2	3; 3; 3	2; 3; 2	3	3	3; 1	3:2	3; 1	3; 3; 3	3; 3	3	3; 3	3; 3
Selectividad del arte de pesca	2	3; 3; 2	3; 3; 2	3; 3; 2	3	3	2; 3	3;3	1; 3	2; 3; 3	1; 1	1	3; 1	3; 3
Mortalidad post-captura	3	3; 3; 3	3; 3; 3	3; 3; 3	3	3	3; 3	3;3	3; 3	3; 3; 3	3; 3	3	3; 3	3; 3

Puntuación de productividad y susceptibilidad para crustáceos

A partir de las informaciones recopiladas por medio de informaciones bibliográficas disponibles y/o datos obtenidos en terreno, para todos los recursos invertebrados, fueron asignados puntajes de 1 – 3 según los criterios preestablecidos de MSC, siendo 1 el menor riesgo y 3 el más alto nivel de riesgo posible (Tabla 51).

Tabla 51. Puntaje de los atributos de productividad y susceptibilidad resultantes de la recopilación de informaciones obtenidas durante el proyecto. 1 = Bajo riesgo; 2 = Mediano riesgo; 3 = Alto riesgo. N/A = No se aplica. T = Trampa, B = Buceo. Rarape 1 = *Parribacus perlatus*, Rarape 2 = *Arctides regalis*, Rarape 3 = *Scyllarides rogeeveni*, Rarape 4 = *Scyllarides haanii*

Atributos	Langosta (B; T)	Rarape 1 (B; T)	Rarape 2 (B; T)	Rarape 3 (B; T)	Rarape 4 (B; T)
Productividad					
Edad promedio de madurez	3	3	3	3	3
Edad máxima promedio	3	3	3	3	3
Fecundidad	3	3	3	3	3
Tamaño máximo promedio	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tamaño promedio a la madurez	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Estrategia reproductiva	3	3	3	3	3
Nivel trófico	3	3	3	3	3
Denso dependencia	3	3	3	3	3
Susceptibilidad					
Sobreposición de área	1; 1	2; 2	3;3	3; 3	1; 1
Encontrabilidad	2; 3	3; 3	3; 3	3; 3	2; 3
Selectividad del arte de pesca	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3
Mortalidad post-captura	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3	3; 3

Cálculo del riesgo

A partir de los puntajes de riesgo asignados para cada especie a los atributos de productividad y susceptibilidad, se calculó el nivel de riesgo o vulnerabilidad que estaría ocasionando la pesquería a las respectivas especies objetivo de captura (Tabla 52; Figura 60).

Tabla 52. Valores de riesgo para los atributos de productividad y susceptibilidad, riesgo y clasificación finales del nivel de riesgo, para las especies consideradas en el presente estudio. Ar = Arrastre Hatakere, Lp = Línea de Mano (pesca con piedra), Lc = Línea de Mano (Caña), En = Enmalle, PZ = Pesca submarina, Es = Espinel. Nanue 1 = *K. sandwicensis*, Nanue 2 = *K. bigibbus*, Nanue 3 = *K. elegans*, Kahi 1 = *Thunnus albacares*, Kahi 2 = *Thunnus obesus*, Rarape 1 = *Parribacus perlatus*, Rarape 2 = *Arctides regalis*, Rarape 3 = *Scyllarides roggeweni*, Rarape 4 = *Scyllarides haanii*.

Especies	Productividad	Susceptibilidad	Valor de Riesgo	Clasificación de Riesgo
Toremo (Lp)	1.71	1.28	2.14	Bajo riesgo
Nanue 1 (Pz; Lp; En)	2.71	1.43	3.07	Mediano riesgo
		1.65	3.18	Mediano riesgo
		1.28	3.00	Mediano riesgo
Nanue 2 (Pz; Lp; En)	1.71	1.65	2.38	Bajo riesgo
		1.65	2.38	Bajo riesgo
		1.43	2.23	Bajo riesgo
Nanue 3 (Pz; Lp; En)	1.71	1.43	2.23	Bajo riesgo
		1.65	2.38	Bajo riesgo
		1.28	2.14	Bajo riesgo
Sierra 1 (Lp)	2.43	1.65	2.94	Mediano riesgo
Sierra 2 (Lp)	2.43	1.65	2.94	Mediano riesgo
Kahi 1 (Lp; Lc)	1.71	1.43	2.23	Bajo riesgo
		1.20	2.09	Bajo riesgo
Kahi 2 (Lp; Lc)	1.71	1.43	2.23	Bajo riesgo
		1.13	2.05	Bajo riesgo
Peto (Lc; Ar)	1.57	1.20	1.98	Bajo riesgo
		1.20	1.98	Bajo riesgo
Krakra (Es; Lp; Lc)	2.43	1.43	2.82	Mediano riesgo
		1.65	2.94	Mediano riesgo
		1.65	2.94	Mediano riesgo
Piafri (Es; Lp)	2.29	1.20	2.58	Bajo riesgo
		1.20	2.58	Bajo riesgo
Paratoti (Es)	2.43	1.20	2.71	Mediano riesgo
Po'o- po'o	2.00	1.65	2.59	Bajo riesgo

(Es; Lp)		1.20	2.33	Bajo riesgo
Mata Huirá	2.71	1.65	3.18	Mediano riesgo
(Es; Lp)		1.65	3.18	Mediano riesgo
Langosta	3.00	1.43	3.32	Alto riesgo
(B; T)		1.65	3.42	Alto riesgo
Rarape 1	3.00	2.33	3.80	Alto riesgo
(B; T)		2.33	3.80	Alto riesgo
Rarape 2	3.00	3.00	4.24	Alto riesgo
(B; T)		3.00	4.24	Alto riesgo
Rarape 3	3.00	3.00	4.24	Alto riesgo
(B; T)		3.00	4.24	Alto riesgo
Rarape 4	3.00	1.43	3.32	Alto riesgo
(B; T)		1.65	3.42	Alto riesgo

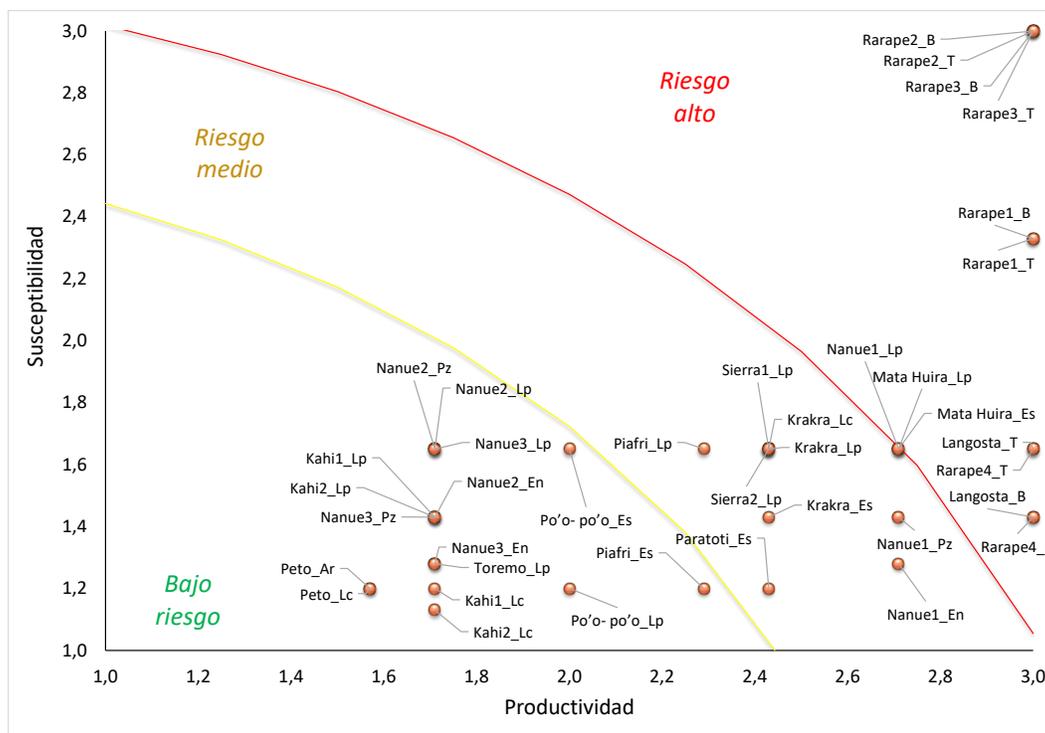


Figura 60. Análisis de Productividad y Selectividad de las 19 especies analizadas, según los respectivos métodos y artes utilizados para su captura. Ar: Arrastre Hatakere, Lp: Línea de Mano (pesca con piedra), Lc: Línea de Mano (Caña), En: Enmalle, Pz: Pesca submarina, Es: Espineta. En cuanto a las especies, estas corresponden a: Nanue1: *K. sandwichensis*, Nanue2: *K. bigibbus*, Nanue3: *K. elegans*, Kahi1: *Thunnus albacares*, Kahi2: *Thunnus obesus*, Rarape1: *Parribacus perlatus*, Rarape2: *Arctides regalis*, Rarape3: *Scyllarides rogeeveni*, Rarape4: *Scyllarides haanii*.

5.8 Resultados Isotopos estables y contenido estomacal, una contribución de los principales ítems alimentarios de las especies

5.8.1 Contenido estomacal

Se logró analizar seis especies de peces: *Beryx splendens* (n=30), *Pentaceros decacanthus* (n=1), *Promethichthys prometheus* (n=6), *Heteropriacanthus cruentatus* (n=5), *Seriola lalandi* (n=4) y *Serirolella violacea* (n=2). Subsecuentemente, solo presentaron contenido *B. splendens*, *Pentaceros decacanthus* y *P. prometheus*. El resto de la especies mostraron los estómagos vacíos.

La Tabla 53 muestra el contenido estomacal de las tres especies de peces, indicando la combinación de frecuencia de ocurrencia (%), el número (%) y el peso relativo(%) de las diferentes tipos de presas encontradas en ellos. *B. splendens* encontramos principalmente Mictófidios (45,26%), seguidos de restos de peces (29,20%), aunque podríamos asociarlo a mictófidios. También consume crustáceos de la familia Scylaridae (10,22%), restos de cefalópodos (10,51%) y, en menor medida restos de crustáceos, eufáusidos y camarones. En *Pentaceros decacanthus* encontramos solo camarones (100%). Mientras que *P. prometheus* se alimentó principalmente de restos de peces (67,88%), seguidos de restos de cefalópodos (28,47%) (Figura 61). Cabe destacar que el tamaño de la muestra fue pequeño, lo que limita la capacidad de generalizar los resultados.

Tabla 53. Porcentaje de las presas encontradas en los estómagos de las tres especies de peces. R. Cef. = Restos de Cefalópodos. R. Cru = Restos de Crustáceos. R. Pec. = Restos de peces. n=número de estómagos analizados con contenido estomacal.

Especie	n	Scylaridae	R. Cef.	Mictófidios	R. Cru.	Eufáusidos	R. Pec.	Camarones
<i>Beryx splendens</i>	12	10,22	10,51	45,26	3,65	1,17	29,20	-
<i>Pentaceros decacanthus</i>	1	-	-	-	-	-	-	100,00
<i>Promethichthys prometheus</i>	4	-	28,47	-	-	-	67,88	3,65

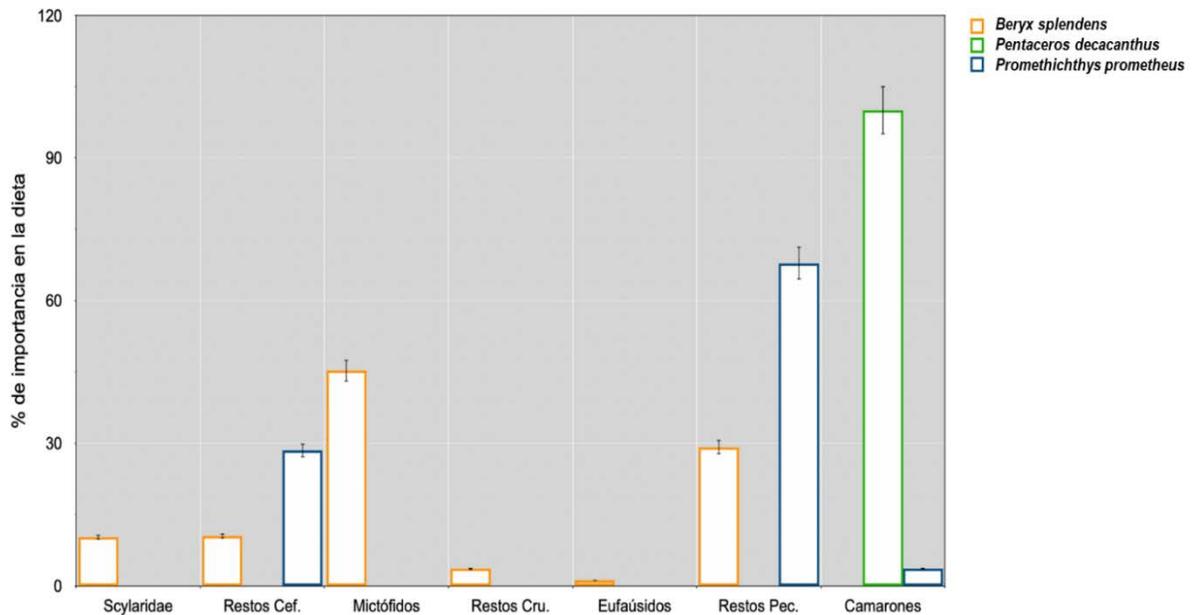


Figura 61. Porcentaje de importancia en la dieta de las tres especies de peces (*Beryx splendens*, *Pentaceros decacanthus* y *Promethichthys prometheus*) en Rapa Nui

5.8.2 Isotopos estables

El biplot de isótopos estables (Figura 62) mostró la relación entre los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en diferentes especies de peces y crustáceos de la Isla de Pascua. Cada punto representó un individuo y la distancia entre los puntos reflejó la diferencia en su composición isotópica. Las especies se agruparon en distintas zonas del biplot, lo que indicó diferencias en sus dietas y/o posiciones tróficas. Por ejemplo, *Beryx splendens* presentó valores de $\delta^{15}\text{N}$ más altos, lo que indicó una posición trófica superior en comparación con *Heteropriacanthus cruentatus*. En particular, *Beryx splendens* se destacó por presentar valores de $\delta^{15}\text{N}$ considerablemente más altos que *Pentaceros decacanthus* y *Heteropriacanthus cruentatus*. El isótopo $\delta^{15}\text{N}$ se acumuló a lo largo de la cadena alimentaria, por lo que valores más altos indicaron una posición trófica superior. Esto sugirió que *Beryx splendens* podría haberse alimentado de presas que se encuentran en niveles tróficos más altos, como peces y calamares, mientras que *Pentaceros decacanthus* y *Heteropriacanthus cruentatus* probablemente se alimentaron de presas en niveles tróficos inferiores, como pequeños invertebrados y algas. Esta diferenciación en los nichos tróficos fue fundamental para la coexistencia de estas especies en el ecosistema de Rapa Nui, ya que redujo la competencia directa por los recursos alimenticios. Cada especie desarrolló adaptaciones específicas para explotar diferentes fuentes de alimento, lo que contribuyó a la estabilidad y diversidad del ecosistema marino.

La dispersión observada en los valores isotópicos de especies como *Beryx splendens* y *Promethichthys prometheus* reveló una interesante variabilidad intraespecífica. Esta dispersión sugirió que los individuos de estas especies no se alimentaban de manera uniforme, sino que presentaron una mayor flexibilidad en sus dietas o fuentes de alimento. Esta variabilidad puede deberse a diversos factores: Plasticidad dietaria, los individuos de estas especies pudieron ser capaces de ajustar su dieta según la disponibilidad de recursos, aprovechando diferentes tipos de presas en función de las condiciones ambientales o la competencia. Diferencias ontogénicas: La dieta de estas especies pudo cambiar a lo largo de su ciclo de vida, con juveniles y adultos alimentándose de presas distintas. Variación espacial: Los individuos que habitaron en diferentes áreas geográficas pudieron tener acceso a distintas fuentes de alimento, lo que se reflejó en sus valores isotópicos. Especialización individual: Dentro de una misma población, algunos individuos pudieron especializarse en ciertos tipos de presas, mientras que otros presentaron una dieta más generalista. Esta variabilidad intraespecífica fue un indicador de la capacidad de adaptación de estas especies a los cambios en su entorno. La flexibilidad en la dieta les permitió aprovechar diferentes recursos alimenticios, lo que pudo ser crucial para su supervivencia y éxito reproductivo en un ambiente cambiante. Para comprender mejor las causas de esta variabilidad, sería interesante realizar estudios adicionales para la dieta de estas especies en diferentes etapas de su ciclo de vida, en distintas áreas geográficas y en diferentes condiciones ambientales. Además, el análisis de isótopos estables en tejidos específicos, como el lente ocular y otolitos.

Con respecto a los crustáceos (*Panulirus pascuensis* y *Parribacus perlatus*) se ubicaron en una zona del biplot caracterizada por valores de $\delta^{13}\text{C}$ más altos. Esta ubicación sugirió una dieta basada en fuentes de carbono distintas a las de los peces, posiblemente relacionada con el consumo de algas y pastos marinos, que tienden a tener valores de $\delta^{13}\text{C}$ más enriquecidos (Figura 62).

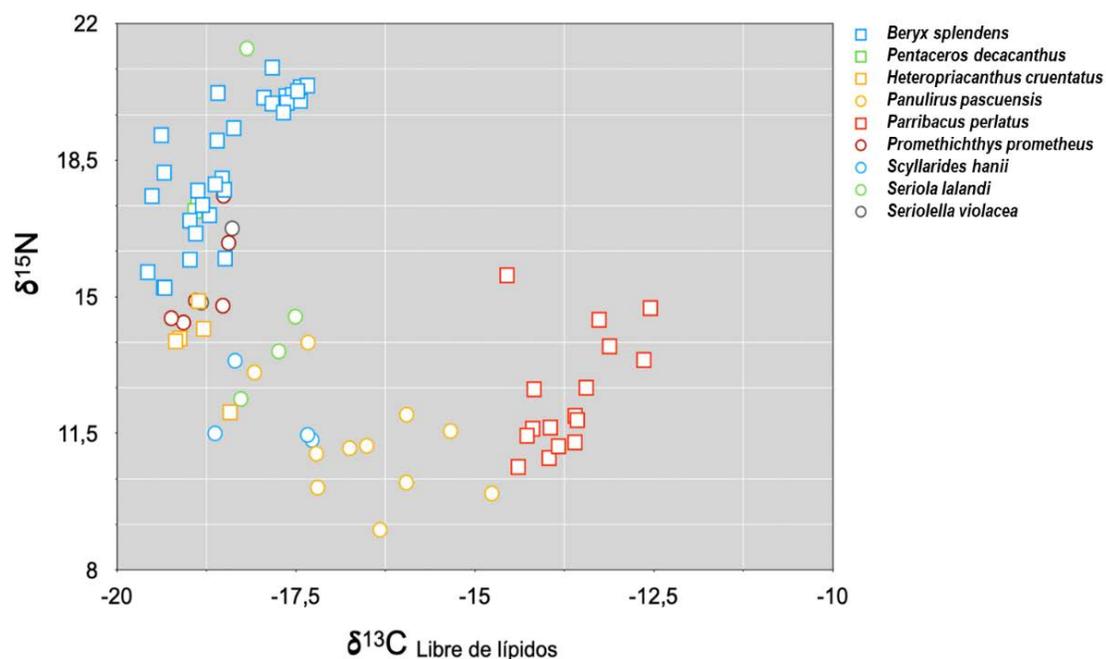


Figura 62. Biplot de isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) de peces y crustáceos de Rapa Nui. Cada punto representa un individuo.

5.8.3 Posición trófica

La Figura 63 muestra la posición trófica de varias especies de peces y crustáceos de la Isla de Pascua. De esta se desprende que la comunidad de peces y crustáceos de Rapa Nui exhibe una notable amplitud de nicho trófico, abarcando desde valores cercanos a 2, característicos de consumidores primarios que se alimentan principalmente de productores primarios como algas, hasta valores superiores a 5, propios de depredadores tope que se sitúan en los niveles más altos de la cadena alimentaria. Esta diversidad de posiciones tróficas refleja la complejidad de la red alimentaria en este ecosistema, donde coexisten especies con diferentes estrategias de alimentación y roles ecológicos. La presencia de consumidores primarios, secundarios y depredadores tope asegura el flujo de energía y materia a través de los diferentes niveles tróficos, contribuyendo al equilibrio y estabilidad del ecosistema marino.

La comunidad marina de la Isla Rapa Nui se caracteriza por una jerarquía trófica bien definida, donde *Beryx splendens*, *Promethichthys prometheus*, *Seriola lalandi* y *Seriola violacea* ocupan los niveles tróficos superiores. Sus elevadas posiciones tróficas, evidenciadas por los valores isotópicos, indican que estas especies son depredadores tope en este ecosistema, desempeñando un papel crucial en la regulación de las poblaciones de sus presas y en el mantenimiento

del equilibrio ecológico. En contraste, *Panulirus pascuensis*, *Parribacus perlatus* y *Scyllarides haanii* se encuentran en los niveles tróficos inferiores, indicando que son consumidores primarios o secundarios. Estas especies se alimentan principalmente de productores primarios, como algas, o de pequeños invertebrados, contribuyendo al flujo de energía y materia desde la base de la cadena alimentaria hacia los niveles superiores. Esta clara distinción entre depredadores tope y consumidores primarios/secundarios refleja la eficiencia en la transferencia de energía a través de los diferentes niveles tróficos, donde cada especie desempeña un papel específico en el funcionamiento del ecosistema marino de la Isla Rapa Nui.

La superposición de nichos tróficos entre *Promethichthys prometheus* y *Seriola lalandi* sugiere una competencia potencial por recursos alimenticios similares en la comunidad de peces de la Isla Rapa Nui. Esta superposición podría indicar que ambas especies consumen presas similares, lo que podría generar interacciones competitivas, particularmente en situaciones de escasez de recursos. No obstante, la coexistencia de estas especies podría ser posible debido a la existencia de mecanismos de partición de recursos, tales como diferencias en el tamaño de las presas consumidas, las áreas de alimentación o los horarios de actividad. Por otro lado, la presencia de valores atípicos en las posiciones tróficas de *Heteropriacanthus cruentatus* y *Seriola lalandi* indica una mayor flexibilidad dietética en algunos individuos de estas especies. Estos valores atípicos podrían sugerir que algunos individuos se alimentan de presas diferentes a las habituales para la especie, lo que podría ser una estrategia para aprovechar recursos alternativos en momentos de escasez o para evitar la competencia con otras especies. Esta plasticidad dietética podría constituir un factor significativo para la supervivencia y el éxito reproductivo de estas especies en un entorno cambiante.

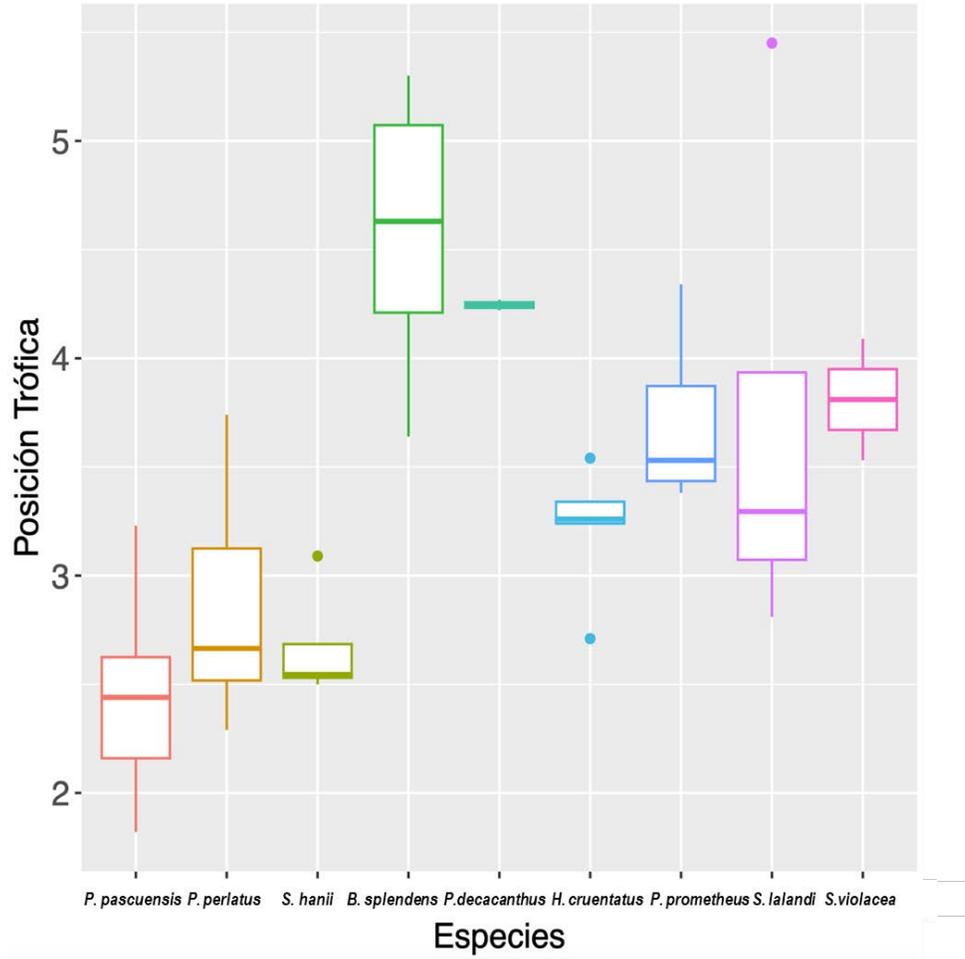


Figura 63. Posición trófica (media \pm DE) estimada a partir de valores de $\delta^{15}\text{N}$ en músculo de peces y crustáceos de la Isla de Pascua. Las cajas representan el rango intercuartílico, la línea central indica la mediana, y los bigotes se extienden hasta 1.5 veces el rango intercuartílico. Los puntos representan valores atípicos.

6 DISCUSIÓN

La actividad pesquera en Rapa Nui puede caracterizarse por su amplia diversidad. Ésta se expresa en múltiples dimensiones, como son la participación de diversos actores de la comunidad en tareas de extracción (ejemplo: pescadores de orilla, recolectores, pesca embarcada), la existencia de fines variados (ejemplo: subsistencia, comercialización, recreación), su alta informalidad (ejemplo: pesca de Ura mediante buceo todo el año, subreporte de zarpes) y la captura de diversas especies de peces, tanto costeras como altamente migratorias, generalmente asociadas a capturas que representan bajos volúmenes relativos por embarcación o salida de pesca.

Cabe indicar que las primeras descripciones de la actividad artesanal llevadas a cabo por IFOP en la década de 1970 indica una actividad pesquera basada en las capturas de Langosta, Atún, Nanue, Sierra, Po'o po'o y otras especies no precisadas (Wurmann et al., 1975a), en tanto ya a fines de esa década se describe el carácter multipropósito de las embarcaciones empleadas a esa fecha (Inostroza, 1979a). Entre mayo de 1977 y mayo 1978, se caracterizaba la actividad en términos de pesca costera utilizando buceo, trampas y redes de enmalle, en cambio para especies de altura (mayor distancia de la costa), basada en líneas de mano (Inostroza & Guevara, 1979). Dicha descripción es adecuada aún para la isla, no obstante, la presencia de actividad pesquera basada en recolección costera.

En el caso de la pesca de Ura (langosta), su actividad difiere de lo que acontece en otro sistema insular, como el de Juan Fernández. Ello, debido a que los rendimientos de pesca de Ura en Rapa Nui son notoriamente menores en cantidad, sin existir una actividad pesquera en Rapa Nui que esté fundamentalmente organizada para pescar langosta, sino que su captura es más bien un resultado posible dentro de un esfuerzo de pesca de marcado carácter multiespecífico. Como referencia, en Juan Fernández, la principal pesquería se orienta a capturar langosta (*Jasus frontalis*) empleando exclusivamente trampas, la cual tiene asociada una pesquería de peces para proveerla de carnada basada en el uso de líneas y trampas, fundamentalmente sostenida por tres especies: Breca (*Nemadactylus gayi*), Jurel de Juan Fernández (*Pseudocaranx chilensis*) y Anguila (*Gymnothorax porphyreus*), en tanto adicional y secundariamente se distingue una pesquería de peces orientada a su consumo o venta (eg. *N. gayi*, *Seriola lalandi*) y otra de cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) mediante trampas para comercialización. La operación se concentra en dos puntos de desembarque (en San Juan Bautista en Robinson Crusoe y en Alejandro Selkirk), la cual es ejercida principalmente por parte de embarcaciones. El mayor nivel de especialización relativo de la actividad pesquera, se refleja en el alto grado de estandarización de los diseños de trampas.

En Rapa Nui en cambio, las pesquerías pueden agruparse en cuatro grupos, correspondientes a una pesquería de peces costeros mediante redes de enmalle, otra de pelágicos grandes, basada principalmente en el empleo de líneas, la pesca de especies variadas mediante líneas y una actividad de pesca de Ura o langosta utilizando trampas, además de ser capturada mediante buceo. Con la excepción de la pesca de Ura, cada uno de los grupos indicados incluye la captura de tres o cuatro especies. La actividad de pesca de botes considera cinco puntos de desembarque (Hanga

Roa Otai, Hanga Piko, La Perouse o Hanga Honu, Hotu Iiti y Vaihu), y la actividad de pesca es ejercida tanto por embarcaciones como por pescadores de orilla. Los diseños de trampas usados para capturar Ura presentan variabilidad tanto en diseño como en medidas, probablemente debido a que hay menor grado de especialización, dado que su pesca se enmarca en un contexto de mayor número de especies objetivo de captura.

La descripción de los artes y aparejos de pesca incluidos en el presente trabajo, no difieren fundamentalmente de lo reportado por Acuña et al. (2016), lo cual denota alguna estabilidad en los tipos de tecnología de captura en uso durante la última década, en particular en lo referido a líneas de pesca, aparejo con el que se lleva a cabo en Rapa Nui gran parte de la actividad pesquera, incluyendo tanto especies costeras como grandes pelágicos. Cabe indicar que, algunos entrevistados indicaron que se observa mayor preferencia por el empleo de cañas en años recientes, dada su mayor versatilidad de uso en distintas modalidades de captura.

Los registros disponibles dan cuenta de información fragmentada respecto a la evolución de la flota pesquera que opera en Rapa Nui. En la década de 1970, el IFOP comienza con estudios biológico-pesqueros en la isla, no obstante, previamente hay trabajos que abordan el tema desde una perspectiva más bien histórica. Así, investigaciones y menciones de observadores dan cuenta de una actividad pesquera tradicional, previa a la llegada de los europeos, con desarrollo tecnológico en diseño de anzuelos para especies de altamar, no obstante, se estima que el uso de redes, el buceo y la recolección habrían tenido mayor impacto en la subsistencia de la población (Ayres, 1980). A la llegada de los europeos a Rapa Nui, hay antecedentes que indican que la dieta incluía el consumo de atún, tortugas, moluscos y gasterópodos, con observaciones a finales del siglo XVIII que dan cuenta de unas pocas embarcaciones operando en la isla en 1722 y apenas entre dos y cuatro en 1770 y 1774 (Ayres, 1985, Cristino, 2011). Esta situación, se habría extendido hasta inicios del siglo XX, con una actividad pesquera que empleaba escasas embarcaciones pequeñas y redes arrojadas, probablemente debido a la escasez de madera como material de construcción (Cristino, 2011).

En 1891 y 1893 se reporta la presencia de apenas dos y tres embarcaciones, además de canoas para una persona, fabricadas en madera (Thomson, 1891), en tanto la pesca se desarrollaba con restricciones para los isleños, incluyendo períodos en que hubo prohibiciones de captura a principios del siglo XX. En 1929, en un censo, un total de 18 personas se declararon pescadores sobre una población de 384 habitantes, habiéndose desarrollado la actividad pesquera en un contexto precario y de escasez de recursos durante toda la década del 1920, lo cual habría cambiado hacia 1936, cuando las condiciones de pesca mejoraron, registrándose un aumento en la cantidad de peces y langosta (Cristino, 2011). Otro tanto se menciona hacia finales de la década de 1930, con apenas dos botes dedicados a la pesca de profundidad, debido a la obligatoriedad de pedir autorizaciones y a la escasez de pesca, siendo una actividad de carácter más bien costero, aunque incluía la captura de Atún (Kahi) (Métraux, 1940, Ayres, 1985).

La información pesquera es registrada de modo más sistemático a partir de la década de 1970. Así, en 1975 se reporta la presencia de 19 embarcaciones (Wurmann et al., 1975b), de entre 7 y 10 m de eslora, en tanto en 1979 se registró

un total de 26 embarcaciones en operación, con motores fuera de borda con potencias entre 12 y 40 HP (Inostroza, & Guevara, 1979). En 1993, Bahamonde et al. (1993) reportan 34 embarcaciones de entre 5 y 8 m de eslora. En 2016, se indica que 67 embarcaciones están registradas en la Capitanía de Puerto de la isla (Acuña et al., 2016), mientras que a finales de 2022, hay 114 embarcaciones registradas en el RPA, de las cuales 83 son botes a motor, en tanto se detectaron 89 naves pesqueras en las caletas de la isla durante el período estival de 2024, valor que podría ser mayor, dada la posibilidad de que a la fecha de las visitas en terreno hubiese embarcaciones operando en el mar. Las naves identificadas estuvieron equipadas en su mayoría por motores fuera de borda de 60 HP y en muchos casos con equipamiento a bordo que incluye ecosonda y GPS.

En este sentido, aunque con limitantes en la información, ésta indica una actividad pesquera basada en un empleo mínimo de embarcaciones hasta la mitad del siglo XX, aproximadamente, en tanto hay datos que ilustran el incremento del esfuerzo pesquero en término de número de naves, desde menos de 20 al inicio de la década de 1970 hasta aproximadamente 100 embarcaciones operando en la actualidad. Ello equivale a aumentos del 100% entre 1993 y 2016 (Bahamonde et al., 1993, Acuña et al., 2016) y del 49% entre 2016 y 2023. En este sentido, el presente estudio llevó a cabo una verificación *in situ* de las embarcaciones pesqueras en condiciones operativas en las distintas caletas de Rapa Nui, al respecto, cabe señalar que las 67 embarcaciones citadas como registradas en 2016 (Acuña et al., 2016) podría haber subestimado el número de naves operando dicho año, implicando un menor incremento del esfuerzo entre 2016 y 2023.

Aunque la pesca es marcadamente multiespecífica, el esfuerzo de la flota considera como especie objetivo sustancial al Kahi o Atún, considerando distancias de operación de más de 20 km de la costa, debido a la incursión de botes pesqueros a la zona del denominado Pukao, un bajo de pesca correspondiente a la cima de un monte submarino que habría sido descubierto en 2015 (Acuña et al., 2016). En cualquier caso, los datos del monitoreo señalan que las operaciones de pesca se concentraron mayoritariamente (87%) en las denominadas Zona 2 y Zona 1, en el sector occidental y sur de Rapa Nui, probablemente debido a una menor distancia de operación desde las caletas Hanga Roa Otaí y Hanga Piko. La preferencia por zonas de pesca ubicadas en el sector occidental de la isla ha sido reportado previamente por Yañez et al (2007), dicho estudio menciona operaciones a distancias máximas de 8 mn (~16 km) por parte de embarcaciones sin equipamiento que permitiese la ubicación de caladeros. La situación actual se diferencia a ese reporte, estimándose que en los últimos 15 años, las embarcaciones han mejorado su equipamiento (alta presencia de GPS y Ecosonda) y aumentado su distancia de navegación desde la isla. Cabe agregar que en 1993 las embarcaciones de Rapa Nui operaban fundamentalmente en términos de pesca costera (Bahamonde et al. 1993).

Respecto a la evolución de las artes de pesca, específicamente en cuanto a redes, existen antecedentes disponibles que indican que en el siglo XIX se empleaban varios tipos de redes, incluyendo redes que operaban clavadas en fondos arenosos mediante el empleo de varas de madera de 75 pies de largo (23 m) (Thomson, 1891, Métraux, 1940), las que en observaciones en 1936 no fueron reportadas en uso en Hanga Roa (Métraux, 1940) (Figura 64).

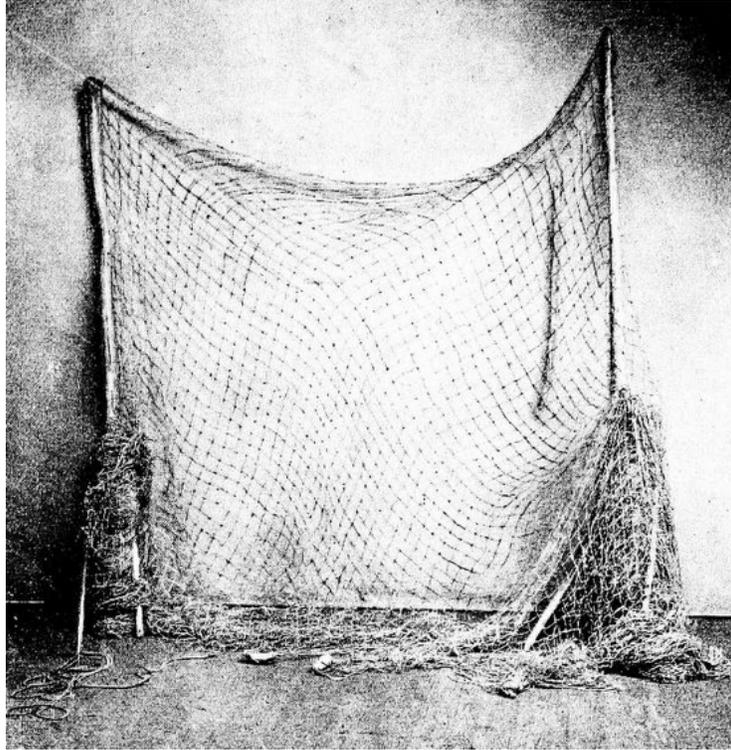


Figura 64 Red denominada kupenga maito, fabricada de material vegetal y provista de varas en sus dos extremos de uso a fines del siglo XIX en Rapa Nui. Fuente: Thomson (1891).

Antecedentes más modernos, indican que, en 1975, se utilizaban en Rapa Nui un total de 30 redes de enmalle, construidas en Poliamida (PA), con tamaños de malla de 15,2 cm, de 38 mallas de altura y 75 brazas de largo (137 m) (Wurmann et al., 1975b). A fines de los años setenta, se reporta que redes de enmalle de 90 m de longitud y 4 m de alto, con tamaños de malla de 10 y 11 cm generaron entre mayo de 1977 y mayo de 1978 la mayor proporción de las capturas en Rapa Nui, siendo utilizadas entre 0 y 50 m de profundidad, principalmente para la captura de Nanue (Inostroza & Guevara, 1979). En 2016, se informa el empleo de redes a bordo de naves, con tamaños de malla de entre 3,5 a 5 pulgadas (9-13 cm), dependiendo de la especie objetivo, con una longitud de 100 a 200 m y alto de 10 m (Acuña et al., 2018).

En este estudio en tanto, se reportó el empleo de redes de enmalle para la captura de peces costeros por parte de varios pescadores, a bordo de embarcaciones, de 10 cm de tamaño de malla (Anexo 4). Cabe indicar que algunas características de su armado, específicamente la modalidad de colocación de pesos en su relinga inferior, son idénticas a lo utilizado por IFOP en una pesca de prospección en 1978 (Inostroza, 1979b), no obstante, el mismo autor destaca los mejores rendimientos de pesca de las redes de IFOP al compararlas con las que se utilizaban a esa fecha localmente (Inostroza, 1979c), lo que podría hacer suponer que a fines de la década de 1970 se produjo la adopción o adaptación de las nuevas redes, abandonando diseños previos, por parte de los pescadores de Rapa Nui, similar a

lo indicado por Acuña et al. (2018)

Al respecto, entre algunos cambios mencionados en entrevistas, destaca el efecto derivado de la pandemia de COVID-19, la cual impidió la importación de material de pesca desde Tahití, debido a las restricciones de vuelos, lo cual se tradujo en el empleo de paños de red con mayores tamaños de malla que los usados previamente en la isla. La información disponible, aunque escasa, podría indicar que en los últimos 50 años hubo una reducción en los tamaños de malla, desde 15 cm a 10 cm en redes que mantienen dimensiones similares, aunque este último aspecto es difícil de dilucidar, debido a los diferentes criterios para expresar la longitud de las redes (ejemplo: en términos de tela estirada o de tela armada).

Cabe indicar que los antecedentes descritos indican que las redes de enmalle se han empleado y se emplean principalmente para la captura de peces costeros. Si bien los datos de este estudio indican que su empleo no es generalizado, pues se contabilizaron 18 redes en total y la actividad se basa en el uso de líneas de pesca, ésta se lleva a cabo en una zona donde se ha reportado que el 40,3% de las especies de peces son endémicas de la isla o regionalmente endémicas (Friedlander, 2013), siendo especies como Nanue (*K. sandwicensis*) capturadas activamente y que tienen importancia cultural para el pueblo Rapa Nui y cuya menor abundancia relativa respecto a Sala y Gómez (415 km de distancia) ha sido atribuida a probable sobrepesca (Friedlander, 2013).

Internacionalmente, las redes de enmalle son de amplio uso debido su simplicidad, alta operabilidad, eficiencia y bajo costo (Standal, 2020). No obstante, se reconocen impactos ambientales por dos vías: eventual captura de ejemplares de tamaño pequeño y capturas incidentales (He & Pol, 2010, Rihan, 2010). En este sentido, el tamaño de los ejemplares puede ser regulado considerando un análisis de la selectividad a la talla, el cual considera el análisis de múltiples variables, ya sea de diseño como el tamaño de malla o el diámetro del hilo, así como de armado o de operación de la red, como el embande (hanging ratio), flotación y peso (Holst et al., 2005). Así, la estimación de la selectividad a la talla de las redes de enmalle en uso en la isla, requeriría realizar experiencias específicas que permitan relacionar las características ya mencionadas de la red con las características de la captura que ésta lleva a cabo (eg. tamaños, composición, proporción sexual). Otro tanto ocurre con la captura incidental, la cual primeramente requiere ser caracterizada para posterior y eventualmente, sugerir medidas como modificaciones de diseño o de operación.

En lo que respecta a trampas, la información disponible permite mencionar los asociados a las trampas de Ura. Según Henríquez (1974), la pesca con trampas se habría iniciado en 1953, a partir de su traslado desde el archipiélago Juan Fernández realizado por Lengerich dicho año. En 1974, se describen trampas de madera de 82x54x44 cm recubiertas con malla cuadrada metálica de 6 cm (Henríquez, 1974). En 1979, se indica que éstas corresponden a trampas de madera, rectangulares con una entrada y una cámara (82x62x44 cm), cuya estructura está recubierta de malla metálica tejida manualmente a partir de alambres de cobre (Inostroza, 1979). Otro tanto ocurre en 2012, en donde se mencionan tamaños de 100x40x60 cm y se describe un diseño idéntico (Navarrete, 2012), muy similares a las registradas en este estudio (95-100x70x45 cm) (ANEXO 4).

Cabe indicar que en Juan Fernández se emplean trampas desde 1935. Inicialmente, las trampas eran similares a las utilizadas en el estado de Maine (USA), y desde 1945, comenzaron a construirse de forma rectangular, con entrada en línea recta, ubicada en una cara lateral de la trampa (Tipo I), similar a lo utilizado actualmente en Rapa Nui para la pesca de Ura. Dicho diseño fue modificado recién en 1980 en Juan Fernández, desplazando la ubicación de la entrada a la cara superior (tipo L) (Arana & Ziller, 1985; Bahamonde, 1948).

Así, la información disponible indica que, aunque existen variaciones que incorporan estructuras metálicas, la trampa langostera de madera actualmente en uso en Rapa Nui (ANEXO 4), no presenta modificaciones importantes durante los últimos sesenta años, aproximadamente, al menos desde inicios de la década de 1970. Conforme a lo indicado precedentemente, el modelo que se ha estado empleando para pescar Ura es similar al que se utilizó en Juan Fernández hasta inicios de 1980, lugar desde donde se trasladaron trampas langosteras a Rapa Nui en 1953, lo cual progresivamente fue complementando y/o desplazando los métodos de recolección tradicionales, el cual incluía el buceo principalmente en zonas costeras, al menos desde fines del siglo XIX (Thomson, 1891; Beltrán, 1883) y la recolección de orilla, empleando antorchas, método de uso común en la década de 1940 (Castilla et al., 2014, Métraux, 1940) y cuyo empleo habitual se habría extendido hasta el inicio de la década de 1980 (Acuña et al., 2018)

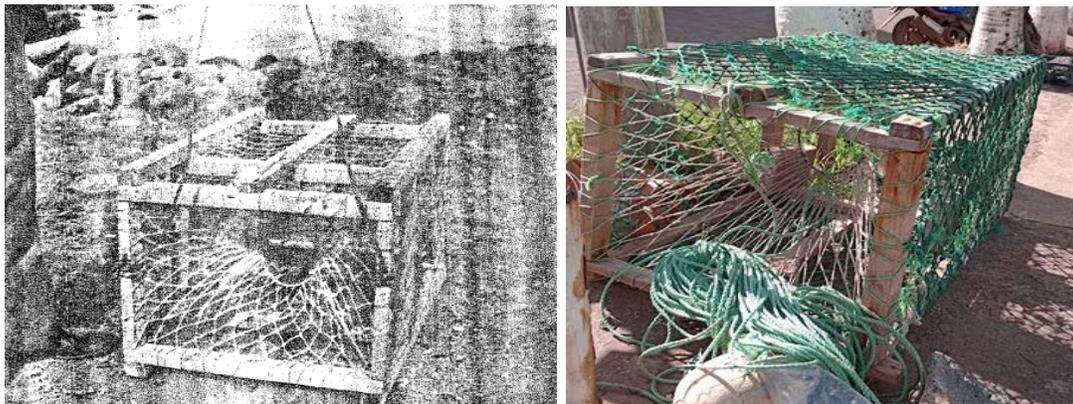


Figura 65 Trampa langostera en 1974 (izquierda) y en 2023 (derecha)

Los alcances de los registros de los muestreos biológicos obtenidos por los observadores científicos capacitados en Rapa Nui están reflejados en los indicadores biológicos reportados en el presente proyecto logrando cumplir con los objetivos propuestos. La diversidad de especies, principalmente en peces, y el número de individuos con muestreos biológicos revelaron el esfuerzo logrado por parte de los OC para acceder y manipular los ejemplares capturados, factor que generalmente es una limitante para la obtención de indicadores biológico-pesquera en pesquería artesanal.

En Rapa Nui, se identificaron un total de 21 especies de peces, un número menor a los reportado por Acuña et al.

(2018), quienes señalaron tomar cautela en su listado, dada que algunas especies se consideraron foráneas de la zona. No obstante, la proporción de taxas identificadas en este proyecto coincidió con lo obtenido en FIPA 2016-35 (Acuña et al., 2018). Además, el 54% de los individuos colectados en este proyecto estuvieron representados por cuatro especies, tales como Este pae pae (21%) y Nanue (11%), Sierra y Kahi ave ave cada una representada por el 11%, las que estuvo en correspondencia con el nivel de su captura en la zona. Sin embargo, la importancia relativa de estas especies difirió con lo reportado por Acuña et al. (2018), quienes consideraron por orden de importancia a Toremo, Remoremo, Nanue, Kahi mata mata y Kahi ave ave como las principales especies inscritas por los pescadores de Rapa Nui. La diferencia de los niveles de capturas de especies entre ambas fuentes de estudio puede ser causada por: (a) la incertidumbre de identificar los nombres locales de los recursos con su respectivos nombres científicos, (b) la diferencia de cobertura temporal de los muestreos, (c) falta de personal para realizar dicha actividad en cada lugar de recalada, (d) la falta de confianza entre el OC y pescador para acceder a la captura, etc.

El monitoreo de especies de interés pesquero en Rapa Nui se puede calificar como de datos pobres o deficientes debido a que contrasta con otras pesquerías artesanales del continente donde el monitorio biológico-pesquero está firmemente establecido. En pesquerías del continente, los observadores científicos del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) se encuentran recabando información biológico-pesquera tanto en puertos de descarga, como también en a bordo naves industriales y artesanales. De la misma forma, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) lleva una contabilidad de las especies desembarcadas y la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) se encarga del manejo de las mismas. Este esquema de monitorio y manejo pesquero en Chile continental es impracticable de ser implementado en Rapa Nui, dado sus particularidades tanto geográficas, como pesqueras y culturales. En términos pesqueros, uno de los desafíos dice relación con operaciones de pesca que usan diferentes puntos descarga alrededor de la Isla utilizando, además, diferentes aparejos de pesca. Desde el punto de vista cultural, sus decisiones de manejo están tomadas por el Consejo del Mar de Rapa Nui con el Consejo Directivo del AMCPMU, que no se asemeja a la estructura de sindicatos que tienen muchas pesquerías artesanales del continente. Por lo tanto, existe un desajuste entre un sistema de monitoreo y manejo de una gran escala como lo que tenemos en el continente, con otro particular y acotado como debería ser en Rapa Nui. Prince (2010) llama a este desajuste como un problema de la "tiranía de las escalas", por cuanto un sistema de monitoreo y manejo pensado para pesquería de gran escala, no puede simplemente ser adaptado para pesquerías de muy baja escala. Por lo tanto y particularmente en pesquería de datos pobre o limitadas, se deben proponer soluciones novedosas para su monitoreo y manejo.

Recientemente Wiff et al. (2022) propone una conceptualización para el monitoreo de pesquerías de datos pobre en Chile que puede ser expandible a Rapa Nui. La conceptualización en Wiff et al. (2022) se basa en tres aspectos a saber: primero, este esquema está basado en "agentes de cambios" que son personas que habitan las zonas de pesca, conocen el entorno y gozan de la confianza de los pescadores. Estos agentes de cambio son entrenados en aspectos

de colecta de información biológico-pesquera y constituyen una piedra fundamental, no solo en la toma de dato, sino que también en el lazo social con los pescadores. Segundo, estos agentes de cambios son monitoreados y constantemente entrenados por una entidad superior, que puede ser, por ejemplo, una universidad, instituto o consultora. Esta entidad superior debe tener como requisitos a científicos pesqueros con la experiencia necesaria en diseño de muestreo y manejo en pesquerías. Tercero, se necesita una constante retroalimentación con los pescadores que permita una adaptación de las escalas tanto espaciales como temporales del monitoreo. Por último, las bases de datos resultantes de este monitoreo debiesen ser lo más cercano posible a las colectadas por organismos tales como IFOP y SERNAPESCA que permitan luego la integración de los datos de monitoreo en Rapa Nui con la base de datos nacional para pesquerías. Intuitivamente, un esquema similar se llevó a cabo durante la implementación de este programa de monitoreo, con agentes de cambio locales entrenados y coordinados por científicos del proyecto, y las bases de datos trataron de semejar lo más posible a aquellas ya colectadas por agencias gubernamentales.

La longitud y peso total de los individuos representaron más del 80% del muestreo biológico de los tres taxas en Rapa Nui. Ambas variables anatómicas son habituales en los estudios biológicos pesqueros dada su facilidad de ser registradas sin dañar el ejemplar capturado, sobre todo aquellos extraídos por el sector artesanal. Una manera comparativa, el registro de la longitud del individuo es una medida importante para evaluar los recursos comerciales capturados en el continente, formando parte del monitoreo en diversas pesquerías artesanales reportado por IFOP, tales como la Merluza común y Reineta (Gálvez et al., 2023).

El nivel de registro de sexo (40%), estadio de madurez sexual (20%) y peso gónada (20%) en el biológico es bajo en comparación a las mediciones de longitud y peso total, dado que acceder a esa información implica eviscerar el individuo, método invasivo a la captura que afecta el valor comercial para el pescador. Aun así, esos registros permitieron una caracterización de la condición reproductiva de los individuos de al menos 8 especies de peces para evaluar su extracción en referencia a la talla media de madurez (L_{50}), una aproximación inicial para un futuro diagnóstico de la explotación de los recursos en Rapa Nui.

La provincia de Isla de Pascua, incluyendo las islas Salas y Gómez, tiene una extensión territorial de 163,6 km² y una Zona Económica Exclusiva (ZEE) de más de 720.400 km², los cuales aportan una gran riqueza de fauna marina (Zylich et al., 2014). No obstante, la información sobre la historia reciente de la explotación de los recursos marinos es extremadamente escasa en la región, lo que limita la comprensión de los impactos actuales y el estado de los ecosistemas marinos de la isla (Zylich et al., 2014). Una de las posibilidades para obtener el máximo de aprovechamiento de las informaciones disponibles, principalmente en situaciones de data limitada, es la utilización de herramientas de análisis de riesgo ambiental. En respuesta a la creciente preocupación con la sustentabilidad de los recursos pesqueros, la *Marine Stewardship Council* (MSC), en 2009, MSC creó el Risk-Based Framework (RBF), método aplicado solamente en situaciones en que la pesquería evaluada presenta datos limitados. Entre las

metodologías utilizadas para calcular el riesgo, está el análisis de productividad y susceptibilidad (PSA), la cual considera los diversos aspectos dentro del atributo de productividad de la especie evaluada, así como un amplio rango de criterios dentro del atributo de susceptibilidad entre esta especie y el arte de pesca utilizada para su captura. En este análisis, se consideró toda la información disponible respecto de las especies y de las actividades pesqueras relacionadas con su captura, lo cual se usó como base en la asignación de puntajes de 1 a 3, siendo 1 el bajo riesgo, y 3 alto riesgo. Se utilizó la información recopilada durante el programa piloto de monitoreo llevado a cabo en el marco del presente proyecto, lo cual permitió contar con información de la composición de tamaños retenidas y, a partir de esto, conocer si la actividad captura ejemplares juveniles de las diferentes especies. Los tamaños de muestra son aún bajos, y un programa de monitoreo de largo plazo permitirá corroborar o ajustar las puntuaciones asignadas. En los casos donde no existió información, se aplicó un enfoque precautorio, se asigna puntajes de riesgo alto (3).

El análisis PSA se aplicó a las principales especies capturadas y comercializadas en isla Rapa Nui. A partir de este análisis se determinó que, para los invertebrados considerados (langosta y rarape), se obtuvo un nivel de riesgo alto. Este nivel se debe principalmente a la ausencia de información de atributos biológicos de las especies, por lo cual, resultó en la asignación de puntajes de alto riesgo para esta categoría. Adicionalmente, también se verificó que existe una alta susceptibilidad de encuentro entre las especies y los artes de pesca, además de existir vacíos de información acerca de captura de ejemplares inmaduros, y registro de retención total de los ejemplares capturados. En respuesta a estas situaciones, es necesario focalizar el esfuerzo en programas de investigación para recolectar antecedentes requeridos, y aplicar un enfoque precautorio mientras se recaba la información faltante.

Con relación al nivel de riesgo medio, se pudo observar que este nivel aplica en dos situaciones. Primeramente, se verificó casos de especies que presentaron alto riesgo para la productividad resultante, exclusivamente por la ausencia de información biológica, como fue el caso del Nanue (*K. sandwichensis*). Sin embargo, en la gran mayoría de los casos observados, puntajes altos para la productividad fueron resultantes de efectos simultáneos de ausencia de información biológica junto con niveles tróficos elevados ($> 3,25$). Esta situación fue observada para especies como la Ti'Atao (Sierra) (*S. helleri* y *S. stellata*), Krakra (*C. japonicus*), Piafri (*S. violace*), Paratoti (*E. carbunculus*) y Mata uira (*H. cruentatus*) lo cual caracteriza la especie como de baja productividad, y por consecuencia, alto riesgo.

Por último, también se verificó ocurrencia de niveles bajos de riesgo, entre los cuales están el Nanue (*K. biggibus* y *K. elegans*), Kahi (*T. albacares* y *T. obesus*), Kana Kana (*A. solandri*) y Po'o- 'Po'o (*P. cheilio*). En estas situaciones, los menores niveles de riesgo fueron consecuencia, principalmente, de la baja susceptibilidad de encuentro de estas especies de amplia distribución, con los artes de pesca. Adicionalmente, también se verificó que estas especies presentaban una mayor cantidad de informaciones biológicas disponibles, lo cual permitió la asignación de puntajes más bajos.

7 CONCLUSIONES

- Se colecta información biológico-pesquera referente a 232 viajes de pesca los cuales fueron realizados en 89 embarcaciones.
- Entre los artes y aparejos de pesca mayormente utilizados, destacan la línea de mano (39.5%), Caña (30.5%) y espinel (21%).
- Los puertos principales de descarga son Hanga Piko y Haga Roa Otai que acumulan en total una captura de 3838.7 y 2971.8 kg, respectivamente.
- En términos de captura en peso, las especies más importantes son Kahi ave ave (31.9%), Este pae pae (25%), y en menor consideración están el Nanue (8.7%), Toremo (8.2%), Sierra (6.9%) y Kahi matamata (6.6%) .
- En términos de captura en número, la especie más importante corresponde a Nanue (20.8%) seguido muy de cerca en importancia relativa por Este pae pae (20.5%) y de menor importancia se encuentran especies como Havave (9%), Sierra (8.1%) Kahi ave ave (7.2%), Toremo (7%) y Auhopu bonito (5.4%).
- Los resultados de los análisis estadísticos indican que Kahi ave ave presenta un claro comportamiento estacional en sus capturas con un decrecimiento significativo entre el primer y cuarto trimestre.
- Un total de 24 recursos fueron identificados a nivel de especie, las cuales el 97% pertenecieron a peces.
- El muestreo biológico fue realizado a 954 ejemplares, las cuales más del 80% se registró la longitud y peso total. El registro de sexo, estadio de madurez y peso gónada no superó el 40%.
- En la comparación de la talla promedio entre sexo, las hembras fueron de mayor tamaño que los machos, siendo notoria en Este pae pae, Kra kra y Toremo.
- La condición reproductiva fue diversa entre las especies ícticas, con una fracción importante de individuos maduros o en desove en Estepaepae, Kahi ave ave y Toremo, mientras que las restantes especies tuvo una mayor incidencia de individuos virginales (o inmaduros).
- La mayoría de las especies, la captura estuvo compuesta de individuos por sobre L_{50} en ambos sexos, excepto en Sierra y Toremo.
- El análisis de contenido estomacal y de isótopos estables complementaron la información sobre la dieta de

las tres especies de peces estudiadas en la Isla Rapa Nui. La combinación de ambas técnicas permitió obtener una comprensión más completa de la dieta y su posición trófica.

- El contenido estomacal indicó que *Beryx splendens* se alimentó principalmente de mictófidios, seguido de restos de peces, crustáceos esclerídidos y cefalópodos.
- *Pentaceros decacanthus* consumió principalmente camarones, mientras que *Promethichthys prometheus* se alimentó principalmente de restos de peces, seguidos de restos de cefalópodos.
- Los análisis de isótopos estables revelaron una clara segregación trófica entre las tres especies, con *Beryx splendens* ocupando la posición trófica más alta, seguida de *Promethichthys prometheus* y *Pentaceros decacanthus*.
- A partir de este análisis PSA se determinó que, para los invertebrados considerados (langosta y rarape), se obtuvo un nivel de riesgo alto. Este nivel se debe principalmente a la ausencia de información de atributos biológicos de las especies, por lo cual, resultó en la asignación de puntajes de alto riesgo para esta categoría. Adicionalmente, también se verificó que existe una alta susceptibilidad de encuentro entre las especies y los artes de pesca, además de existir vacíos de información acerca de captura de ejemplares inmaduros, y registro de retención total de los ejemplares capturados. En respuesta a estas situaciones, es necesario focalizar el esfuerzo en programas de investigación para recolectar los antecedentes requeridos, y aplicar un enfoque precautorio mientras se recaba la información faltante.
- Durante el monitoreo se observó una escasez importante respecto a los anteriores años de estudio, tanto de la Langosta Ura *Panulirus pascuensis*, como de Rarape *Parribacus perlatus*. Los pocos ejemplares capturados, normalmente, fueron vendidos directo a los compradores a través de redes sociales, comercializadores y restaurantes, por lo que fue difícil monitorear estas especie. El Koro Nui o Te Vaikava Consejo del Mar de Rapa Nui junto al sector pesquero de la isla, consideran que estas especies están sobrexplotadas y por esta razón, acordaron con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en reunión conjunta al Servicio Nacional de Pesca y la Asesora Dra. Claudia Navarrete Taito, con fecha 23 de abril de 2025, la actualización del período de veda de la langosta Ura (*Panulirus pascuensis*) y la incorporación nuevas medidas de protección para la especie (*Parribacus perlatus*).
- Se logró la realización del monitoreo biopesquero en Rapa Nui, fue posible comprender las necesidades e importancia de la información y la definición de aspectos relevantes en la propuesta para el desarrollo de un futuro programa de monitoreo, que considera en su valorización; aspectos técnicos, operativos, administrativos, económicos, de educación y difusión. Se realizaron presupuestos para el programa de

monitoreo biológico pesquero para los distintos recursos de interés pesquero y cultural, en este sentido, se requiere establecer y precisar cual(es) serán la(s) fuente(s) de financiamiento para el desarrollo de esta propuesta de programa de monitoreo, en el marco del Plan de Administración Integrado de las Áreas Marinas Protegidas de Rapa Nui , «Te Moana Tapu a Hotu Matu'a».

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña, E., C. Gaymer, I. Hinojosa, J. Aburto, A. Cortez, R. Sfeir, I. Petit, P. Arana, C. Canales, N. Adasme, A. Friedlander, A. Palma & C. Tapia. 2018. Estudio biológico-pesquero y evaluación del estado de situación de las pesquerías costeras de importancia para la Isla de Pascua. Informe Final FIPA N°2016-35, 340 p.
- Afonso, P.; Fontes, J.; Morato, T.; Holland K. N.; Santos, R. S. 2008. Reproduction and spawning habitat of white trevally, *Pseudocaranx dentex*, in the Azores, central north Atlantic. *scimar*: <https://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/854>
- Aguirre, A., Ostfeld, R., Tabor, G., House, C., & Pearl, M. 2002. Conservation Medicine: Ecological Health in Practice. New York: Oxford University Press, Inc.
- Alfonso, P., J. Fontes, T. Morato, K.N. Holland & R.S. Santos. 2008. Reproduction and spawning habitat of white trevally, *Pseudocaranx dentex*, in the Azores, central north Atlantic. *Scientia Marina*, 72(2): 373-381.
- Alleva, E., Francia, N., Pandolfi, M., De Marinis, A. M., Chiarotti, F., & Santucci, D. 2006. Organochlorine and heavy-metal contaminants in wild mammals and birds of Urbino-Pesaro Province, Italy: An analytic overview for potential bioindicators. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 51, 123–134.
- Andrews, A. H.; Kalish, J. M.; Newman, S. J.; Johnston, J. M. 2011. Bomb radiocarbon dating of three important reef-fish species using Indo-Pacific $\Delta^{14}\text{C}$ chronologies. *Marine and Freshwater Research* 62, 1259-1269.
- Andrews, A. H.; Pacicco, A.; Allman, R.; Falterman, B. J.; Lang, E. T.; Golet, W. 2020. Age validation of yellowfin (*Thunnus albacares*) and bigeye (*Thunnus obesus*) tuna of the northwestern Atlantic Ocean. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 77(4): 637-643. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2019-0328>
- Arana & Ziller, 1985. Antecedentes generales sobre la actividad pesquera realizada en el archipiélago de Juan Fernández. En: Investigaciones marinas en el Archipiélago de Juan Fernández, P. Arana (Ed). 373 pp
- Ashida, H. 2020. Spatial and temporal differences in the reproductive traits of skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* between the subtropical and temperate western Pacific Ocean. *Fisheries Research*, 221: 105352.
- Ayres, W.S. 1979. Easter Island fishing. *Asian Perspec.*,22(1): 61-92.
- Ayres, W.S. 1985. Easter Island subsistence. *J. Soc. Oceanistes*, 80: 103-123.
- Báez, P., Araneda, C., Burns, L., & Navarrete, C. 2022. First record and distributional extension to Rapa Nui (Easter Island) of the slipper lobster *Scyllarides haanii* (Crustacea, Decapoda, Scyllaridae). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 50(1), 139-143. <https://dx.doi.org/10.3856/vol50-issue1-fulltext-2765>
- Bahamonde, 1948. Algunos datos sobre la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis* M. Edwards, 1837). *Rev. Biol. Mar.*, 1(2): 90-102.
- Bahamonde, R., L. Santillan & V. Carvajal. 1993. Pesca exploratoria de atunes en isla de Pascua. Instituto de Fomento Pesquero-IFOP. 47 pp.

- Beltran & Rozpide, R. 1879. Isla de Pascua. Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid. Madrid, Impr. de Fortanet.
- Bearhop, S., Adams, C. E., Waldron, S., Fuller, R. A., & Macleodj, H. 2004. Determining trophic niche width: a novel approach using stable isotope analysis. *Journal of Animal Ecology*, 73, 1007–1012.
- Borgatti, S. P. 1998. Elicitation techniques for cultural domain analysis. En J. A. Schensul & M. D.
- Brown-Peterson, N., Wyanski, D.M., Saborido-Rey, F., Macewicz, B.J. & Lowerre-Barbieri, S.K. 2011. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. *Marine and Coastal Fisheries*, vol. 3, no. 1, pp. 52-70.
- Caddy, J.F. and Carocci, F., 1999. The spatial allocation of fishing intensity by port- based inshore fleets: a GIS application. *ICES J. mar. Sci.*, 56: 388-403.
- Castilla, J. C., Yáñez, E., Silva, C. & Fernández, M. 2014. A review and analysis of Easter Island's traditional and artisan fisheries. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 42(4), 690-702. <https://dx.doi.org/10.3856/vol42-issue4-fulltext-3>.
- Carcamo, C., Estrada, J. M., Canales-Cerro, C., Hernandez, M. F., Molina-Burgos, B. E., Riquelme, D., ... Klarian, S. A. (2019). Evaluating the relationship between the growth of fish and energy component of their prey. *COGENT ENVIRONMENTAL SCIENCE*, 5.
- Cárcamo, C., Espinoza, P., Canales-Cerro, C., Curaz-Leiva, S., Guzman-Castellanos, A. B., Quintanilla, I., ... Klarian, S. A. (2023). Evaluating food metrics of lanternfishes in waters of the southeastern Pacific Ocean. *Marine biology*, 170.
- Campos A., Fonseca P., Fonseca T. & J. Parente. 2007. Definition of fleet components in the Portuguese bottom trawl fishery. *Fisheries Research* 83: 185-191.
- Caulkins, D. D. 2004. Identifying Culture as a Threshold of Shared Knowledge: A Consensus Analysis Method. *International Journal of Cross Cultural Management*, 4(3), 317–333. <https://doi.org/10.1177/1470595804047813>
- Caut, S., Jowers, M. J., Michel, L., Lepoint, G., & Fisk, A. T. 2013. Diet-and tissue-specific incorporation of isotopes in the shark *Scyliorhinus stellaris*, a North Sea mesopredator. *Marine Ecology Progress Series*, 492, 185–198.
- Chiaradia, A., Forero, M. G., McInnes, J. C., & Ramírez, F. 2014. Searching for the true diet of marine predators: Incorporating Bayesian priors into stable isotope mixing models. *PLoS ONE*, 9.
- Clementz, M. T., & Koch, P. L. 2001. Differentiating aquatic mammal habitat and foraging ecology with stable isotopes in tooth enamel. *Oecologia*, 129, 461–472.
- Cochrane, K. L. 2005. Guía Del Administrador Pesquero: Medidas de Ordenación y Su Aplicación. Roma: FAO Documento Técnico de Pesca 424.
- Cornejo, A; Lean, B; Godelman1, E. 2013. Análisis de productividad y susceptibilidad de la fauna acompañante de la merluza común en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. *Frente Marítimo*. Vol. 23, 231 – 247.
- Cristino, C. 2011. Colonialismo y neocolonialismo en Rapa Nui: una reseña histórica en: *La compañía explotadora de*

- Isla de Pascua. Patrimonio, Memoria e Identidad en Rapa Nui. C. Cristino y M. Fuentes (Eds.) 338 pp.
- Delegation of Cook Islands (DCI). 2015. Collection of Biological Samples from Orange Roughy and Alfonsino Southern Indian Ocean. 1st Meeting of the Southern Indian Ocean Fisheries Agreement (SIOFA) Scientific Committee. 21 p.
- DeMartini, E. E. 2017. Body size at sexual maturity in the eteline snappers *Etelis carbunculus* and *Pristipomoides sieboldii*: subregional comparisons between the main and north-western Hawaiian Islands. *Marine and Freshwater Research* 68, 1178-1186.
- Deporte N., Ulrich C., Mahévas S., Demanèche S. & F. Bastardie. 2012. Regional métier definition: a comparative investigation of statistical methods using a workflow applied to international otter trawl fisheries in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science* 69(2): 331-342.
- DeVlaming, V., G. Grossman & F. Chapman. 1982. On the use of the gonosomatic index. *Comp. Biochem. Physiol. A Physiol.* 73, 31–39.
- DeWalt, K. & DeWalt, B. 2002. Participant observation: a guide for fieldworkers. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Eberhard, F. Liebe & C. Varela. 1975a. V región: estudio económico-técnico del sector pesquero (1). Instituto de Fomento Pesquero, 300 pp.
- Eberhard, F. Liebe & C. Varela. 1975b. V región: estudio económico-técnico del sector pesquero (2). Instituto de Fomento Pesquero, 293 pp.
- Erickson, D. L., J.E. Hightower & G. D. Grossman. 1985. The relative gonadal index: an alternative index for quantification of reproductive condition. *Comp. Biochem. Physiol. A Physiol.* 81, 117–120.
- Espinoza, M., Munroe, S. E. M., Clarke, T. M., Fisk, A. T., & Wehrmann, I. S. 2015. Feeding ecology of common demersal elasmobranch species in the Pacific coast of Costa Rica inferred from stable isotope and stomach content analyses. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 470, 12–25.
- Essington, T. E., Moriarty, P. E., Froehlich, H. E., Hodgson, E. E., Koehn, L. E., Oken, K. L., Stawitz, C. C. 2015. Fishing amplifies forage fish population collapses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112, 6648–6652.
- Ferretti, F., Worm, B., Britten, G. L., Heithaus, M. R., & Lotze, H. K. 2010. Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, 13, 1055–1071.
- FAO. 2015. Enfoque Ecosistémico Pesquero. Conceptos Fundamentales y su Aplicación en Pesquerías de Pequeña Escala de América Latina, edited by O. Defeo. Roma, Italia: FAO. Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. No. 592.
- FAO. 2020. Curso Ordenamiento y manejo pesquero con enfoque ecosistémico. Núcleo de Capacitación en Políticas Públicas. Unidad 2. 33 p.
- Fulton S., A. Hernández, A. Suárez-Castillo, F. Fernández-Rivera Melo, M. Rojo, A. Sáenz-Arrollo, A. Hudson Weaver, R. Cudney-Bueno, F. Micheli, J. Torre. 2019. From fishing fish to fishing data: the role of artisanal fishers in

- conservation and resource management in Mexico. En: *Viability and sustainability of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean*. S Salas, M.J. Barragán-Paladines, R. Chuenpagdee(eds.). MARE Publication Series, vol 19. Springer, Cham. pp. 151-175.
- FUNDCAP. 1993. Pesca artesanal, Artes y Métodos (Chile). Editorial Icaro. Chile, 215 pp.
- Flores, A., R. Wiff, P. Gálvez & E. Díaz. 2012. Reproductive biology of alfonsino *Beryx splendens*. *Journal of Fish Biology*, 81: 1375-1390.
- Fargier, L., Molina Ureña, H., & H. J. Hartmann. 2009. Desarrollo de un proceso de monitoreo participativo en las comunidades pesqueras de Bahía Pavones (Golfo Dulce) en el Pacífico Sur de Costa Rica. *Ciencia en su PC*, Vol. , no 4. pp.54-69. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181317813005>
- Flores, A., R. Wiff, P. Gálvez & E. Díaz. 2012. Reproductive biology of alfonsino *Beryx splendens*. *Journal of Fish Biology*, 81: 1375-1390. Farley, J. H.; Clear, N P.; Leroy, D.; Davis, T. L. O.; McPherson, G. 2006. Age, growth and preliminary estimates of maturity of bigeye tuna, *Thunnus obesus*, in the Australian region. *Marine and Freshwater Research* 57, 713-724.
- Farmer, B. M.; French, D. J. W.; Potter, I. C.; Hesp, S. A.; Hall, N. G. 2005. Determination of the biological parameters for managing the fisheries for Mulloway and Silver Trevally in Western Australia. Fisheries Research and Development Corporation.
- FIPA N° 2016-35. Estudio biológico-pesquero y evaluación del estado de situación de las pesquerías costeras de importancia para la isla de pascua: informe final. Universidad Católica del Norte. 337 p.
- Friedlander, A., E. Ballesteros, J. Beets, E. Berkenpas, C. Gaymer, M. Gorny & E. Sala. 2013. Effects of isolation and fishing on the marine ecosystems of Easter Island and Salas y Gómez, Chile. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*. 23. 23:515-531. 10.1002/aqc.2333.
- Gaither, M. R.; Bernal, M. A.; Fernandez-Silva, I.; Mwale, M.; Jones, S. A.; Rocha, C.; Rocha, L. A. 2015. Two deep evolutionary lineages in the circumtropical glassseye *Heteropriacanthus cruentatus* (Teleostei, Priacanthidae) with admixture in the south-western Indian Ocean. *J Fish Biol.* 2015 Sep;87(3):715-27. doi: 10.1111/jfb.12754. PMID: 26333139
- Gálvez, P., G. Muñoz, M. Troncoso, H. Huerta & L. Caballeo. 2023. Programa de Seguimiento de las principales Pesquerías Nacionales, año 2022. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas, Sección I: Metodológico. Informe Final IFOP-SUBPESCA, 147 pp.
- Gillanders, B. M.; Ferrell, D. J.; Andrew, N. L. 1999. Size at maturity and seasonal changes in gonad activity of yellowtail kingfish (*Seriola lalandi*; Carangidae) in New South Wales, Australia, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 33:3, 457-468, DOI: 10.1080/00288330.1999.9516891
- Griffiths, M.H. 2002. Life history of South African snoek, *Thysites atun* (Pisces: Gempylidae): a pelagic predator of the Benguela ecosystem. *Fish. Bull.*, 100: 690-710.
- González, C. E., Escribano, R., Bode, A., & Schneider, W. (2019). Zooplankton taxonomic and trophic community

- structure across biogeochemical regions in the Eastern South Pacific. *Frontiers in Marine Science*, 5.
- Henriquez, G. 1974. Informe Biológico Pesquero sobre la langosta de Isla de Pascua. 9 pp+Figuras, Tablas y Anexos.
- He, P. & M. Pol. 2010. Fish behavior near gillnets: capture process and influencing factor. In: P. He (ed.). *Behavior of marine fishes. Capture processes and conservation challenges*. Wiley-Blackwell, Oxford, pp. 183-203.
- Holst, R., N. Madsen, P. Fonseca, T. Moth-Poulsen & A. Campos. 2005. *Manual for gillnet selectivity*. 43 pp.
- Hosmer, D.W. & S. Lemeshow. 1989. *Applied logistic regression*. Wiley Series in Probability and Statistics, USA, 373 pp.
- Hobday, A., Smith, A. & Stobutzki, I. 2004. *Ecological risk assessment for Australian Commonwealth fisheries, final report*. Report R01/0934 to the Australian Fisheries Management Authority. Canberra. Australian. 72p.
- Hobday, A., Smith, A., Webb, H., Daley, R., Wayte, S., Bulman, C. et al. 2007. *Ecological risk assessment for the effects of fishing: methodology*. Report R04/1072 for the Australian Fisheries Management Authority. Canberra.
- Hobday, A.; A.D.M. Smith, I. Stobutzki, C. Bulman, R. Daley, J.M. Dambacher, R.A. Deng, J. Dowdney, M. Fuller, D. Furlani, S.P. Griffiths, D. Johnson, R. Kenyon, I.A. Knuckey, S.D. Ling, R. Pitcher, K.J. Sainsbury, M. Sporicic, T. Smith, C. Turnbull, T.I. Walker, S.E. Wayte, H. Webb, A. Williams, B.S. Wise & S. Zhou. 2011. *Ecological risk assessment for the effects of fishing*. *Fisheries Research* 108: 372–384.
- Holst, R., Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Fonseca, P., Campos, A. 1996. *Manual for gillnet selectivity*. ConStat, 43 pp.
- Hutubessy, B.G., Haruna & L. Hipaploly. 2021. Status of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) handlines fisheries based on length of maturity. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 800: 012001.
- Hussey, N. E., MacNeil, M. A., & Fisk, A. T. 2010. The requirement for accurate diet-tissue discrimination factors for interpreting stable isotopes in sharks. *Hydrobiologia*, 654, 1–5.
- Hussey, N. E., Olin, J. A., Kinney, M. J., McMeans, B. C., & Fisk, A. T. (2012). Lipid extraction effects on stable isotope values ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) of elasmobranch muscle tissue. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 434, 7–15.
- Hussey, N. E., Macneil, M. A., McMeans, B. C., Olin, J. A., Dudley, S. F. J., Cliff, G., ... Fisk, A. T. 2014. Rescaling the trophic structure of marine food webs. *Ecology letters*, 17, 239–250.
- Inostroza, F. 1979a. Langosta Isla de Pascua. en: *Estado actual de las pesquerías nacionales*. Instituto de Fomento Pesquero-IFOP. 30 pp.
- Inostroza, F. 1979b. Informe Final Proyecto Investigaciones científico-tecnológicas de los Recursos marinos de Isla de Pascua. Primera parte. *Prospección de recursos costeros*. Instituto de Fomento Pesquero-IFOP. 47 pp.
- Inostroza, F. 1979c. Informe Final Proyecto Investigaciones científico-tecnológicas de los Recursos marinos de Isla de Pascua. Quinta parte. *Análisis, conclusiones y recomendaciones*. Instituto de Fomento Pesquero-IFOP. 10 pp
- Inostroza, F. & I. Guevara. 1979. Informe Final Proyecto Investigaciones científico-tecnológicas de los Recursos marinos de Isla de Pascua. Tercera parte. *Desembarque flota artesanal isla de Pascua*. Instituto de Fomento

Pesquero-IFOP. 31 pp.

- Iriondo A., Prellezo R., Santurtún M., García D., Quincoces I. & E. Mugerza. 2010. A multivariate approach for metier definition: A case study of Basque Country trawlers. *Revista de Investigación Marina* 17(6): 139-148.
- Jopia, C. T. 2010. Informe Langosta de Isla de Pascua (*Panulirus pascuensis* Reed, 1954). Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural CODESSER. 31 pp.
- Jurado-Ruzafa, A.; Martin-Sosa, P. 2022. Length-weight relationship of 12 demersal fish species in the Canary Islands (Spain, CE Atlantic). *Journal of Applied Ichthyology*, 38(2), 268–272 DOI: 10.1111/jai.14307
- Jackson, A. L., Inger, R., Parnell, A. C., & Bearhop, S. 2011. Comparing isotopic niche widths among and within communities: SIBER - Stable Isotope Bayesian Ellipses in R. *Journal of Animal Ecology*, 80, 595–602.
- Karnad D. 2022. Incorporating local ecological knowledge aids participatory mapping for marine conservation and customary fishing management, *Marine Policy*, Volume 135, 2022, 104841. ISSN 0308-597X, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104841>.
- Kawulich B. 2005. La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: Qualitative Social Research Sozialforschung*. Volumen 6, No. 2, Art. 43.
- Keller, H. R., Hirons, A. C., & Kerstetter, D. W. 2016. Combined stomach content and d13C/d15N analyses of oilfish, escolar, snake mackerel and lancetfish in the western North Atlantic. *Marine Ecology*, 37, 727–736.
- Kindong, R.; Wu, F.; Sarr, O.; Dai, L.; Tian, S.; Dai, X. 2022. Life history of wahoo, *Acanthocybium solandri*, in the Tropical Eastern Atlantic Ocean – the importance of applying a suite of methods for fisheries assessment in data-limited situations. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 51(1) 115-132. <https://doi.org/10.26881/oahs.2022.1.10>
- Kiljunen, M., Grey, J., Sinisalo, T., Harrod, C., Immonen, H., & Jones, R. I. (2006). A revised model for lipid-normalizing $\delta^{13}\text{C}$ values from aquatic organisms, with implications for isotope mixing models. *Journal of Applied Ecology*, 1213–1222.
- Klarian, S. A., Schultz, E. T., Hernández, M. F., Valdes, J. A., Fernandoy, F., Barros, M. E., ... Arancibia, H. (2022). Stomach contents and stable isotope analysis reveal ontogenetic shifts and spatial variability in *Brama australis* diet. *Environmental biology of fishes*, 105, 1673–1682.
- Klarian, S. A., Molina-Burgos, B. E., Saavedra, A., Galvez, P., Vargas, R., Melendez, R., & Schultz, E. T. (2018). New insights on feeding habits of the southern blue whiting *Micromesistius australis* Norman, 1937 in eastern South Pacific waters. *Zeitschrift für angewandte Ichthyologie = Journal of applied ichthyology*, 34, 694–697.
- Layman, C. a., Araujo, M. S., Boucek, R., Hammerschlag-Peyer, C. M., Harrison, E., Jud, Z. R., ... Bearhop, S. 2012. Applying stable isotopes to examine food-web structure: An overview of analytical tools. *Biological Reviews*, 87, 545–562.
- Layman, C. A., Arrington, D. A., Montaña, C. G., Post, D. M., Ecology, S., Jan, N., & Monta, G. 2007. Can Stable

- Isotope Ratios Provide for Community-Wide Measures of Trophic Structure? Ecological Society of America, 88, 42–48.
- Laurans, M., S. Fifas, S. Demaneche, S. Brérette & O. Debec. 2009. Modelling seasonal and annual variation in size at functional maturity in the European lobster (*Homarus gammarus*) from self-sampling data. *ICES J. Mar. Sci.* 66, 1892-1898.
- LeCompte (Eds.), *Ethnographer. #39;s toolkit*, Vol. 3: The illustrated guide to collecting and analyzing data (pp. 115-151). Walnut Creek, CA: Altamira Press.
- Lopez, S., Zapata-Hernández, G., Bustamante, C., Sellanes, J., & R. Meléndez. 2013. Trophic ecology of the dusky catshark *Bythaelurus canescens* (Günther, 1878) (Chondrychthyes: Scyliorhinidae) in the Southeast Pacific Ocean. *Journal of Applied Ichthyology*, 29, 751–756.
- Marine Stewardship Council (MSC). 2020. Marine Stewardship Council fisheries assessment methodology and guidance to certification bodies including default assessment tree and risk-based framework. Recuperado de: <https://www.msc.org/for-business/certification-bodies/fisheries-standard-program-documents>.
- Medina, M., Arancibia, H., & S. Neira. 2007. Un modelo trófico preliminar del ecosistema pelágico del norte de Chile (18°20'S-24°00'S). *Investigaciones Marinas*, 35, 25–38.
- Martinez, V.; Galarce, N.; Setiawan, A. Developing Methods for Maintaining Genetic Diversity in Novel Aquaculture Species: The Case of *Seriola lalandi*. *Animals* 2023, 13, 913. <https://doi.org/10.3390/ani13050913>
- Martinez-Takeshita, N.; Purcell, C. M.; Chabot, C. L.; Craig, M. T.; Corinne, N. P.; , Hyde, J. R.; Allen, L. G. 2015. "A Tale of Three Tails: Cryptic Speciation in a Globally Distributed Marine Fish of the Genus *Seriola*," *Copeia* 103(2), 357-368. <https://doi.org/10.1643/Ci-124-224>.
- McBride R. S.; Richardson, A K.; Maki, K. L. 2008 Age, growth, and mortality of wahoo, *Acanthocybium solandri*, from the Atlantic coast of Florida and the Bahamas. *Marine and Freshwater Research* 59, 799-807.
- Métraux, A. 1940. *Ethnology of Easter Island* / by. v.160 1940
- Morales, N. A.; Easton, E. E.; Friedlander, A. M.; Harvey, E. S.; Garcia, R.; Gaymer, C. F. 2019. Spatial and seasonal differences in the top predators of Easter Island: Essential data for implementing the new Rapa Nui multiple-uses marine protected area. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.* 29(S2): 118– 129. <https://doi.org/10.1002/aqc.3068>
- Morales, N. A.; Heidemeyer, M.; Bauer R.; Hernández, S.; Acuña, E.; Friedlander, A. M (2021). Residential movements of top predators in chile's most isolated marine protected area: Implications for the conservation of the Galapagos shark, *carcharhinus galapagensis*, and the yellowtail amberjack, *seriola lalandi*. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 31, 340–355. doi: 10.1002/aqc.3472.
- Morishita S, Motomura H. 2020. *Sphyraena stellata*, a new barracuda from the Indo-Pacific, with redescrptions of *S. helleri* Jenkins, 1901 and *S. novaehollandiae* Günther, 1860 (Perciformes: Sphyraenidae). *Zootaxa*. 2020 May 11;4772(3):zootaxa.4772.3.6. doi: 10.11646/zootaxa.4772.3.6. PMID: 33055605.

- Navarrete C., Freire J., Molares J., & Gonzalez Ronda A. 2007. A GIS prototype as a support tool for management of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia (NW Spain). Conferencia sobre Tecnología SIG aplicada a temas marinos y costeros, CoastGIS 2007. Santander. España.
- Navarrete C., 2010. Análisis de las estrategias y gestión de la pesquería del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en Galicia. Tesis de Doctorado. Universidad de La Coruña. España
- Navarrete, C. 2012. INFORME FINAL PROYECTO FIC. Avances en el Diseño e Implementación de un modelo para la gestión sustentable de la Langosta de Rapa Nui. 148 pp.
- Navarrete C. 2013. INFORME FINAL PROYECTO FIC Evaluación y caracterización del caracol *Pure Monetaria caputdraconis*, su recolección y hábitat. FIC R Valparaiso. 128 p.
- Navarrete C. 2020. Informe Pilotos para Promover el Manejo Sustentable de Especies de Borde Costero en Rapa Nui. Consejo del Mar (Koro Nui O Te Vaikava) Mesa del Mar (Te Mau o Te Vaikava o Rapa Nui), Pew Bertarelli Ocean Legacy. 88 p.
- Navarrete C. 2021. Informe Segunda Parte Pilotos para Promover el Manejo Sustentable de Especies de Borde Costero en Rapa Nui. Consejo del Mar (Koro Nui O Te Vaikava) Mesa del Mar (Te Mau o Te Vaikava o Rapa Nui), Pew Bertarelli Ocean Legacy. 94 p.
- Nédélec, C. & J. Prado. 1990. Definition and classification of fishing gear categories. FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER 222. 92 pp.
- Ndjamba, T.S.I.; Araya, M.; Oliva, M.E. Otolith Weight as na Estimator of the Age of *Seriola lalandi Valenciennes, 1833* (Carangidae), in the Southeastern Pacific. *Animals* 2022, 12, 1640. <https://doi.org/10.3390/ani12131640>
- Oceana, 2011. Expedición a la isla de pascua y salas y Gómez Febrero – Marzo 2011: Informe Científico. 55 p.
- Oliva, J., C. Martínez, M. Pérez & U. Parker. 1996. Evaluación de la pesquería y del stock de cojinova del norte (I y II regiones). Informe final FIP 94-26, IFOP, 128 pp.
- Ogino, Y.; Furumitsu, K.; Kiriya, T.; Yamaguchi, A. 2020. Using optimised otolith sectioning to determine the age, growth and age at sexual maturity of the herbivorous fish *Kyphosus bigibbus*: with a comparison to using scales. *Marine and Freshwater Research* 71, 855-867.
- Pacheco, E. M. V. 2016. Conectividad entre la Isla de Pascua y la Isla Salas y Gomez: diferenciación genético poblacional del pez de importancia cultural *Kyphosus sandwicensis* (Sauvage, 1880). Tesis de Magister. 38 p.
- Pacicco, A.E.; Brown-Peterson, N.J.; Murie, D.J.; Allman, R.J.; Snodgrass, D.; Franks, J.S. Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northcentral US Gulf of Mexico. *Fish. Res.* 2023, 261, 106620.
- Pelletier, D. & J. Ferraris. 2000. A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 57: 51-65
- Petit, I.J.; Gaymer, C.F.; Friedlander, A.M.; Gusmao, J.B. 2022. Depth as a fish refuge from spearfishing at Rapa Nui:

- Flight behaviour in the Pacific rudderfish *Kyphosus sandwicensis*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 1–14. (DOI: 10.1002/aqc.3795)
- Prince, J., 2010. Rescaling fisheries assessment and management: a generic approach, access rights, change agents, and toolboxes. *Bulletin of Marine Science*, 86(2), pp.197-219.
- Poortenaar, C.W., S.H. Hooker & N. Sharp. 2001. Assessment of yellowtail kingfish (*Seriola lalandi lalandi*) reproductive physiology, as a basis for aquaculture development. *Aquaculture*, 201: 271-286.
- Parnell, A. C., & Jackson, A. L. 2011. Stable Isotope Analysis in R. R package version 4.1.1. Available at: <http://CRAN.R-project.org/package=siar>.
- Pethybridge, H. R., Young, J. W., Kuhnert, P. M., & J. H. Farley. 2015. Using stable isotopes of albacore tuna and predictive models to characterize bioregions and examine ecological change in the SW Pacific Ocean. *Progress in Oceanography*. 134, 293–303.
- Pérez Serrano, G. 1994 *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II Técnicas y análisis de datos*. Madrid, Colección Aula Abierta. Ed. La Muralla. 232 p.
- Peresson, M. 1996. Metodología de un proceso de Sistematización. Pasos Fundamentales del proceso de sistematización del proyecto y experiencia de teología popular de Dimensión Educativa: 1985 – 1995. En *APORTES 44 Sistematización de experiencias*.
- Pierce G. J., Wang J., Zheng X., Bellido J. M., Boyle P. R., Denis V. & J.P. Robin. 2001. A cephalopod fishery GIS for the Northeast Atlantic: development and application. *International Journal of Geographical Information Science*, Volume 15, Number 8, pp. 763-784.
- Post, D. M. 2002. Using stable isotopes to estimate trophic position: models, methods, and assumptions. *Ecology*, 83, 703–718.
- Pethybridge, H. R., Choy, C. A., Polovina, J. J., & Fulton, E. A. (2018). Improving Marine Ecosystem Models with Biochemical Tracers. *Annual review of marine science*, 10, 199–228.
- Post, D. (2002). Using stable isotopes to estimate trophic position: models, methods, and assumptions. *Ecology*, 83, 703:718.
- Quezada-Romegialli, C., Jackson, A. L., Hayden, B., Kahilainen, K. K., Lopes, C., & Harrod, C. (2018). tRophicPosition, an R package for the Bayesian estimation of trophic position from consumer stable isotope ratios. *Methods in ecology and evolution / British Ecological Society*, 9, 1592–1599.
- Reid, W. D. K., Sweeting, C. J., Whigham, B. D., McGill, R. A. R., & N. V. C. Polunin. 2016. Isotopic niche variability in macroconsumers of the East Scotia Ridge (Southern Ocean) hydrothermal vents: What more can we learn from an ellipse? *Marine Ecology Progress Series*, 542, 13–24.
- Reynolds, J., & S. Jennings .2000. The role of animal behaviour in marine conservation. In L. M. Gosling & W. J. Sutherland (Eds.), *Behaviour and Conservation* (pp. 238–257). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rihan, D. 2010. Measures to reduce interactions of marine megafauna with fishing operations. In: P. He (ed.). *Behavior*

- of marine fishes. Capture processes and conservation challenges. Wiley-Blackwell, Oxford, pp. 315-342
- Soto-Jiménez, M. F. 2011. Transferencia de elementos traza en tramas tróficas acuáticas. *Hidrobiológica*, 21, 239–
- Swanson, H. K., Lysy, M., Power, M., Starko, A., Johnson, J. D., & J. Reist. 2015. A new probabilistic method for quantifying n-dimensional ecological and niche overlap. *Ecology*, 96, 318–324.
- Smith, A., Fulton, E., Hobday, A., Smith, D. & P. Shoulder. 2007. Scientific tools to support the practical implementation of ecosystem-based fisheries management. *ICES Journal of Marine Science* 64: 633-639.
- Sparre, P. & S. C. Venema. 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. N° 306.1, Rev. 2. 420 pp.
- Somarakis, S., K. Ganas, G. Tsepes. & C. Koutsikopoulos. 2004. Ovarian allometry and the use of gonadosomatic index: a case of study in the Mediterranean sardine, *Sardina pilchardus*. *Marine Biology* 146, 181–189.
- Stanbury, K. B. & R. M. Starr. 1999. Applications of Geographic Information Systems (GIS) to Habitat Assessment and Marine Resource Management. *Oceanológica Acta: Vol. 22 No. 6: 699-703.*
- Standal, D. & E. Grimaldo & R. Larsen. 2020. Governance implications for the implementation of biodegradable gillnets in Norway. *Marine Policy*. 122. 10.1016/j.marpol.2020.104238.
- Schaefer, K.M. & D.W. Fuller. 2019. Spatiotemporal variability in the reproductive dynamics of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the eastern Pacific Ocean. *Fisheries Research*, 209: 1-13.
- Sakai, K.; Nakabo, T. 2004. Two new species of *Kyphosus* (Kyphosidae) and a taxonomic review of *Kyphosus bigibbus* Lacepède from the Indo-Pacific. *Ichthyol Res* 51, 20–32. <https://doi.org/10.1007/s10228-003-0186-2>
- Sakai, K.; Nakabo, T. 2014. Taxonomic review of *Kyphosus* (Pisces: Kyphosidae) in the Atlantic and Eastern Pacific Oceans. *Ichthyol Res* 61, 265–292. <https://doi.org/10.1007/s10228-014-0395-x>
- Schaefer, K. M.; Fuller, D. W. 2022. Spatiotemporal variability in the reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Pacific Ocean. *Fish. Res.*, 248, Article 106225, 10.1016/j.fishres.2022.106225.
- Sealife base *Panulirus pascuensis*. <https://www.sealifebase.ca/summary/Panulirus-pascuensis.html>
- Shi, X.; Zhang, J.; Wang, X.; Wang, Y.; Li, C.; Shi, J. 2022. Reproductive Biology of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in Tropical Western and Central Pacific Ocean. *Fishes*, 7, 162. <https://doi.org/10.3390/fishes7040162>
- Smith, M.K . 2011. Regional Differences in Otolith Morphology of the Deep Slope Red Snapper *Etelis carbunculus*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 49(4): 795-804.
- Sousa, J.; Boavida-Portugal, S. 2020. Global patterns of marine biodiversity and the potential
- Starnes, W.C. 1988. Revision, phylogeny and biogeographic comments on the circumtropical marine percoid fish family Priacanthidae. *Bulletin of Marine Science*, 43, 117-203.
- Stewart, J.; Ferrell, D. J.; Van der Walt, B. 2004. Sizes and ages in commercial landings with estimates of growth, mortality and yield per recruit of yellowtail kingfish (*Seriola lalandi*) from New South Wales, Australia. *Marine and Freshwater Research* 55, 489-497.
- Stuart, K. R.; Drawbridge, M. A. 2013. Captive spawning and larval rearing of California yellowtail (*Seriola lalandi*).

Aquacult Res.:44: 728-737.

- Sun, C. L.; Yeh, S. Z.; Chang, Y. J.; Chang, H. Y.; Chu, S. L. 2013. Reproductive biology of female bigeye tuna *Thunnus obesus* in the western Pacific Ocean. *J Fish Biol.* 2013 Aug;83(2):250-71. doi: 10.1111/jfb.12161. Epub 2013 Jul 1. PMID: 23902305.
- Thomson, W. 1891. *Te Pito Te Henua or Easter Island*. Rapanui Press Edition, Rapa Nui, Chile.
- Tzanatos, Evangelos & Somarakis, S. & Tserpes, George & Koutsikopoulos, Constantin. 2006. Identifying and classifying small-scale fisheries métiers in the Mediterranean: A case study in the Patraikos Gulf, Greece. *Fisheries Research*. 81. 158-168. 10.1016/j.fishres.2006.07.007.
- Valles, M.S.1997. *Técnicas cualitativas de Investigación Social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Síntesis Sociología* (Ed). 430 pp.
- Viana, D.D.; Branco, I., Fernandes, C.A.; Fischer, A.F.; Carvalho, F.C.; Travassos, P.; Hazin, F.H. 2013. Reproductive biology of the wahoo, *Acanthocybium solandri* (Teleostei: Scombridae) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil.
- Walsh, C.; Horn, P.; McKenzie, J.; Ó Maolagáin, C.; Buckthought, D.; Sutton, C. (2014). Age determination protocol for trevally (*Pseudocaranx dentex*). *New Zealand Fisheries Assessment Report 2014/52*. 32 p.
- Williams, A. J.; Newman, S. J.; Wakefield, C. B.; Bunel, M.; Halafihi, T.; Kaltavara, J.; Nicol, S. J. 2011. Evaluating the performance of otolith morphometrics in deriving age compositions and mortality rates for assessment of data-poor tropical fisheries. – *ICES Journal of Marine Science*, 72: 2098–2109.
- Welch, D.W. & R.P. Foucher. 1988. A maximum likelihood methodology for estimating length at maturity with application to pacific cod (*Gadus macrocephalus*) populations dynamics. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45, 333-343.
- Weller, S. C. 2007. Cultural consensus theory: Applications and frequently asked questions. *Field Methods*, 19(4), 339-368.
- Walker, T. I. 2005. Management measurements. En: Musick, J. A. y R. Bonfil (Eds.). *Management techniques for elasmobranch fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia. pp. 216-242.
- Worm, B., & R. T. Paine. 2016. Humans as a Hyperkeystone Species. *Trends in Ecology and Evolution*, 31, 600–607.
- Zaccarelli, N., Bolnick, D. I. & G. Mancinelli. 2013. RInSp: An R package for the analysis of individual specialization in resource use. *Methods in Ecology and Evolution*, 4, 1018–1023.
- Wiff R, Flores A, Peralta L, Estévez R, Gacitúa S, Gelcich S. 2024. Monitoring data poor small-scale estuarine fisheries: a proposal from the striped mullet (*Mugil cephalus*) fishery in the Rapel River, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 52(3): 473-485.
- Wood S. 2017. *Generalized Additive Models: An introduction with R* (2nd Ed).
- Wolcott, H. (2001). *The art of fieldwork*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Wurmann, C., J. Rosmanich, M.T. Montecinos, S. Avilés & G. Henríquez. 1975a. V Región. *Estudio Economico Tecnico*

- del Sector Pesquero. Vol 1. Instituto de Fomento Pesquero-IFOP. 301 pp.
- Wurmann, C., J. Rosmanich, M.T. Montecinos, S. Avilés & G. Henríquez. 1975b. V Región. Estudio Economico Tecnico del Sector Pesquero. Vol 2. Instituto de Fomento Pesquero-IFOP. 293 pp.
- Yamaguchi, A.; Kume, G.; Yoshimura, Y. 2011. Spawning season and size at sexual maturity of *Kyphosus bigibbus* (Kyphosidae) from northwest Kyushu, Japan. *Ichthyol Res* 58, 283–287. <https://doi.org/10.1007/s10228-011-0221-7>
- Yáñez, E., C. Silva, H. Trujillo, E. González, L. Alvarez, L. Manuatomatema & P. Romero. 2007. Diagnóstico del sector pesquero de la Isla de Pascua. Informe Final. Código EBI 30059982-0. 142 pp. + Anexos
- Zischke, M. T.; Farley, J. H.; Griffiths, S. P.; Tibbetts, I. R. 2013. Reproductive biology of wahoo, *Acanthocybium solandri*, off eastern Australia. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 23 (4) 491-506. <https://doi.org/10.1007/s11160-013-9304-z>
- Zischke, M.T. 2012. A review of the biology, stock structure, fisheries and status of wahoo (*Acanthocybium solandri*), with reference to the Pacific Ocean. *Fish. Res.* 119-120:13-22.
- Zylich, K.; Harper, S.; Lidandeo, R.; Vega, R.; Zeller, D. 2014. Fishing in Easter Island, a recent history (1950-2010). *Lat. Am. J. Aq.c Res.*, 42(4), 845-856. <https://dx.doi.org/10.3856/vol42-issue4-fulltext-11>

ANEXO 1. Carta N°8/2023 del Consejo del Mar de Rapa Nui y Carta GANTT



KNTV/ N°008 /2023

Rapa Nui, 29 de Marzo del 2023

Estimada

Claudia Navarrete Taito
Directora Proyecto FIPA n° 2022-13
Asesora científico y desarrollo Koro Nui o Te Vaikava
Presente

Junto con saludarle cordialmente Koro Nui o te Vaikava - Consejo del Mar Rapa Nui, de acuerdo a nuestra sesión del Miércoles 29 de marzo 2023 le solicita hacer la gestión para extender el proyecto FIPA 2022-13 "Propuesta de Programa de Monitoreo biológico pesquero de las pesquerías y del ecosistema asociado a Isla Rapa Nui".

Según la planificación actual y el cronograma de actividades incluidos en el FIPA se considera que la información del monitoreo de las especies es insuficiente y necesitamos que al menos contaremos con un año de datos de monitoreo de las pesquerías.

Consideramos primordial esta extensión en el marco de la implementación efectiva de las Áreas Marina Protegidas de Rapa Nui.

Agradeciendo su apoyo y gestion

Le saluda atentamente,



Felipe Nahoe Tepano

Arturo Tepano Olivares

Sebastian Yancovic Pakarati

Clemente Pate Riroroko

Ricardo Hito Cea

PROPOSTA DE PROGRAMA DE MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO DE LAS PESQUERÍAS Y DEL ECOSISTEMA RAPA NUI 2022/2023		12 meses total monitoreo																								
		###				###																				
CARTA GANTT		INF												Elab				Pre Informe				Fin Informe final				
		No ticket																								
		dic ene feb mar abr may jun jul ago sept oct nov dic ene feb mar abr may jun jul ag sep oct nov																								
OE	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Reunión de Coordinación Presencial en Valpo.	Presentación Plan de trabajo, metodologías y coordinación de actividades con FIPA y SSPA. Acta de reunión de coordinación.	x																							
	Taller de difusión de resultados	Taller de difusión realizado antes de la entrega del informe final																			x					
	Elaboración y presentación de Informe Avance	Informe de Avance 6to mes					x																			
	Elaboración y presentación de Pre Informe final	Pre Informe final 19 mes																				x				
	Elaboración y presentación de Informe final	Informe final 21 mes																						x		
1	Establecimiento e implementación del programa de actividades	Programa de actividades establecido	x	x																						
	Realización de reuniones, Entrevistas y Focus group (isla), sistematización, encuesta	Resultados de metodos cualitativos y cuantitativos de obtencion de informacion	x	x	x	x	x				x	x														
	Elaboración de listado de recursos pesqueros y estimación de volúmenes de desembarque y destino	Listado recursos pesqueros capturados, estimación de volúmenes de desembarque y destino de los recursos pesqueros realizado		x	x	x	x							x								x				
	Identificación de recursos que debieran ser objetivo para el monitoreo de las pesquerías	Listado de recursos identificados para el monitoreo de las pesquerías		x	x	x	x							x									x			
2	Reuniones, coordinación	Definición de indicadores biológicos y sus atributos, que deben ser monitoreados según recurso.	x	x	x	x																				
	Recopilación de datos, Almacenamiento y validación, estimadores y estadística			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									x				
3	Caracterización de flota pesquera artesanal de Rapa Nui	Características de la flota respecto del número de embarcaciones, de pescadores que operan en ellas, aspectos operacionales, materiales de construcción, dimensiones y equipamiento.				x	x	x	x																	
	Caracterización de artes de pesca pesquera artesanal de Rapa Nui	Características de construcción de los aparejos de pesca empleados para la captura de los principales recursos pesqueros de la Isla				x	x	x	x																	
	Desarrollo de planos y croquis bajo estándar de distintos aparejos	Planos o croquis con sus características técnicas de los aparejos de pesca.						x	x	x	x															
	Análisis y confección de informes	Caracterización global de la información de flota y artes de pesca de Rapa Nui						x							x								x			
4	Análisis de datos de monitoreo	Registros de captura y desembarque de especies monitoreadas.					x							x									x			
	Determinación de indicadores biológicos y sus atributos	Esfuerzo de pesca. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) Captura total estimada.					x							x									x			
		Talla media y composición de tallas por sexo en la captura y desembarque, Talla media en las capturas y desembarques. Proporción sexual.					x							x									x			
		Función de portación a la talla de langostas capturadas, Función de madurez a la talla para las hembras, Estructura de tallas y Proporción sexual en la captura de especies ícticas consideradas.					x							x									x			
	Análisis de datos de monitoreo	Caracterización por período y global de aspectos reproductivos de crustáceos					x							x									x			
	Análisis de datos de monitoreo	Caracterización por período y global de aspectos reproductivos de especie íctica					x							x									x			

PROPUESTA DE PROGRAMA DE MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO DE LAS PESQUERÍAS Y DEL ECOSISTEMA RAPA NUI 2022/2023		12 meses total monitoreo																									
		###			INF												###										
CARTA GANTT		No ticket	INF												Elab	Pre Informe Final			Informe final								
OE	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ag	sep	oct	nov	
5	Preparación y adaptación de material de cursos OC	Contenidos de cursos de capacitación para formación de Observadores y la comunidad (Como mínimo aspectos Biológicos, ecológicos y pesqueros)	x	x																							
	Dictación de cursos y coordinación con IFOP	Personas de Rapa Nui capacitadas con cursos de estandar IFOP		x	x	x																					
	Análisis y confección de informes	Caracterización de los cursos y personas capacitadas						x																			
	Ejecución de Campaña de educación	Campaña de Educación diseñada y ejecutada		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x	x				
	Puesta en marcha y seguimiento de monitoreo especies pesqueras	Propuesta de Plan de Monitoreo de recursos costeros (aspectos biológicos y pesqueros) validado			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x	x				
	Análisis de funcionamiento Monitoreo												x	x								x					
	Generación de propuesta y validación												x	x								x					
	Evaluación de costos Plan Monitoreo	Valorización del plan de monitoreo anual																									
6	Generación y puesta en marcha del programa de educación y difusión	Propuesta plan difusión del "Mar Rapa Nui" (Material audiovisual)	x	x																							
	Diseño y elaboración de material educativo	Generar material educativo en documentos y presentaciones PPT		x	x	x	x	x	x																		
	Diseño y elaboración de afiches y gigantografías	Afiches y gigantografías educativas		x	x				x	x																	
	Diseño y elaboración de bitácoras	Bitácoras de muestreo e identificación de especies	x	x																							
	Elaboración de 10 capsulas	Al menos 10 capsulas educativas de video de 2 a 5 minutos, con guías educativas respectivas.			x	x	x	x																			
	Elaboración de 5 capsulas radiales	Al menos 5 capsulas radiales					x	x	x	x																	
	4 Talleres comunidad pesquera	Talleres para la comunidad pesquera realizados		x	x		x							x								x					
Educación ámbito estudiantil	Capacitación a docentes y actividades educativas realizadas en colegios					x	x	x	x					x	x							x	x				
7	Revisión antecedentes biológico pesqueros	Información biológico pesquera apropiada para Diagnóstico pesquerías mediante Análisis de productividad y susceptibilidad											x	x								x					
	Análisis y confección de informes	Diagnóstico del estado de situación de las pesquerías desarrolladas en Isla Rapa Nui y conectividad con las Islas Salas y Gómez o "Motu Motiro Hiva " mediante Análisis de productividad y susceptibilidad																									
8	Coleccion y almacenamiento de muestras para análisis trófico	Se espera contar con al menos 30 ejemplares por especies objetivo	x	x	x	x																					
	Analisis estomacal y reduccion de las muestras	Se analizaran los estomagos de los ejemplares almacenados y con ellos indentificar las presas. Luego se reducira el tamaño de la muestra para el analisis isotopico.						x																			
	Analisis de isotopos estables	Analizaran los tejidos reducidos en la actividad 2 en su forma isotopica de Nitrogeno y Carbono, para establecer relaciones entre las especies objetivos							x	x																	
	Analisis de datos y modelos . Resultados	Los datos seran modelados a traves de modelos de mezcla, y con ellos inferir patrones dietarios.									x					x							x				

ANEXO 2 Tablas de puntuación para atributos de productividad y susceptibilidad conforme a criterios establecidos por MSC (2023).

Tabla A1. Atributos de productividad de las especies.

Atributos de productividad	Alta productividad (bajo riesgo, puntuación= 1)	Productividad media (riesgo medio, puntuación= 2)	Baja productividad (alto riesgo, puntuación= 3)
Edad promedio de maduración	< 5 años	5-15 años	>15 años
Edad máxima promedio	<10 años	10-25 años	>25 años
Fecundidad	>20.000 huevos/año	100-20.000 huevos/año	<100 huevos/año
Talla promedio máxima	< 100 cm	100-300 cm	>300 cm
Talla promedio de maduración	< 40 cm	40-200 cm	>200 cm
Estrategia reproductiva	Desove por difusión	Puesta demersal	Vivíparo
Nivel trófico	<2.75	2.75-3.25	>3.25
Densodependencia (solo en invertebrados)	Efectos de compensación demostrados o probables a bajos niveles de densidad de población	No se ha demostrado o es probable que se demuestre una dinámica compensatoria o compensatoria.	Efectos de depensación demostrados o probables a bajos niveles de densidad de población

Tabla A2. Atributos asociados con la susceptibilidad de las especies en la pesquería.

Atributos de susceptibilidad	Baja susceptibilidad (Bajo riesgo, puntuación= 1)	Susceptibilidad media (Riesgo medio, puntuación= 2)	Susceptibilidad alta (Riesgo alto, puntuación= 3)
Solapamiento horizontal o superficial	< 10%	10-30 %	>30 %
Solapamiento vertical	Bajo solapamiento con los artes de pesca (baja probabilidad de encuentro)	Solapamiento medio con el arte de pesca	Solapamiento alto con el arte de pesca (alta probabilidad de encuentro). Puntuación por defecto para las especies objetivo del Principio 1 (P1)
Selectividad del arte	a) Rara vez se capturan individuos de talla menor a la de primera maduración	a) Se capturan individuos de talla menor a la de primera maduración regularmente	a) Frecuentemente se capturan individuos de talla menor a la de primera maduración
	b) Individuos de talla menor a la de primera maduración pueden escapar o evitar el arte	b) Individuos de talla menor a la mitad de la de primera maduración pueden escapar o evitar el arte	b) Individuos de talla menor a la mitad de la de primera maduración son retenidos por el arte
Mortalidad Post-captura (PCM)	Evidencia de que la mayoría son liberadas y sobreviven	Evidencia de que parte son liberadas después de la captura y sobreviven	Especies retenidas o que la mayoría mueren cuando son liberadas. Puntuación por defecto para las especies objetivo.

ANEXO 3. Embarcaciones presente en caletas de Rapa Nui, entre Enero y Marzo de 2024.

MOTOR: Marca del motor. HP: Potencia del motor, GPS: Uso habitual de GPS, ECOSONDA: Uso habitual de ecosonda a bordo, Virador: Uso de virador, NTRIP Indica el número de tripulantes que habitualmente se embarcan

NOMBRE NAVE	CALETA	MOTOR	HP	GPS	ECOSONDA	VIRADOR	NTRIP
MARIA FATIMA	HANGA ROA, HANGA HO'ONU	YAMAHA	60	SI	NO	NO	1
SAN FRANCISCO JOSE	HANGA PIKO	MARINER	55				
SAN FELIPE 1	VAIHU	YAMAHA	60	SI	NO	NO	1
SAN JUAN 137	HOTU ITI(TONGARIKI) Y HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	1
JACOB DIOS PROVEERA	HANGA ROA	YAMAHA	60	NO	NO	NO	2
HOTU ITI	HANGA PIKO	YAMAHA	70	SI	SI	NO	2
VAI TU'U NUI	HANGA ROA	YAMAHA	60				
AMIKE II	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
TANGAROA	HANGA PIKO	SUZUKI	90	SI	SI	NO	3
LEYLA	HANGA PIKO, VAIHU	YAMAHA	60	NO	NO	NO	2
SANTA CARMEN IV	HANGA PIKO	YAMAHA	60	NO	NO	NO	2
TE' REONE	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SANTA VICTORIA	HANGA PIKO, VAIHU	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
MOTU TOURS 2	HANGA PIKO	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SANTA AUXILIA	HOTU ITI(TONGARIKI) Y HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
NIÑO JESUS DE PRAGA	HANGA PIKO	YAMAHA	60	NO	NO	NO	3
MANAVAI	HANGA ROA	YAMAHA	60	NO	NO	NO	2
APOLO 233	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
KO PETERO MOA	HANGA PIKO	TOHATSU	50				
SAN MOISES	HANGA PIKO	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SAN PATRICIO	HANGA ROA, HOTU ITI, HANGA HO'ONU	YAMAHA	60	SI	NO	NO	2
HAKA PEI	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	3
SAN PETERO RIKASUAL	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
PUNA POHO	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
TAUTANGA	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SAN FERNANDO	HANGA ROA	YAMAHA	60				
SANTA ESTELA	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SAN LORENZO	HOTU ITI(TONGARIKI) Y HANGA ROA	YAMAHA	90	SI	SI	NO	2
SAN PETERO	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	NO	NO	2
CHICO MANUEL	HANGA PIKO	SUZUKI	60	SI	SI	SI	2
PUKAO III	HANGA ROA	YAMAHA	90	SI	SI	NO	2
OVAHE I	HANGA PIKO	YAMAHA	75	SI	SI	NO	2
SAN EXEQUIEL	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
UKA NERU	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	3
INQUEBRANTABLE	HANGA PIKO	YAMAHA	175				
TAHAROA	HANGA ROA	YAMAHA	60				
JESUS, YO CONFIO EN TI	HANGA ROA, HANGA HO'ONU	YAMAHA	60	NO	NO	NO	1
MAHATUA SAN JUAN	HANGA ROA, HANGA HO'ONU	YAMAHA	60				
ARIKI O TE VAIKAVA	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	NO	NO	2
SAN JUAN II	HANGA ROA	MARINER	40				
SANTA MARIA	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
SAN ANTONIO	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
SAN JUAN	HANGA ROA	JOHNSON	55				
ESTRELLA DE MAR	HANGA ROA	MARINER	55				
SAN LUIS	HANGA PIKO, HANGA HO'ONU, VAIHU	YAMAHA	60	NO	NO	NO	1
KOOKO A'AMA	HOTU ITI(TONGARIKI) Y HANGA ROA	MARINER	55				
SAN MIGUEL LOTI	HANGA ROA	MARINER	55				
SANTA VICTORIA 267	HANGA PIKO	YAMAHA	60	SI	SI	NO	1

SANTA HANGA ROA OTAI	HANGA ROA	MARINER	55				
PARATOTI	HANGA PIKO	MERCURY	75				
HOKULEA	HANGA ROA	YAMAHA	60				
SAN LUIS	HANGA ROA, HANGA HO'ONU	YAMAHA	60	NO	NO		
REINA DEL MAR	HANGA ROA, HOTU ITI, HANGA HO'ONU	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2

NOMBRE NAVE	CALETA	MOTOR	HP	GPS	ECOSONDA	VIRADOR	NTRIP
SAN PEDRO	HANGA ROA, HANGA HO'ONU	YAMAHA	75	NO	NO	NO	2
MAKO	HANGA ROA	YAMAHA	75	SI	NO	NO	2
HANGA PIKO 1	HANGA PIKO	YAMAHA	60	NO	NO	NO	3
SAN JOSE KAKANGA	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	1
MOTU TOURS	HANGA PIKO	YAMAHA	75	SI	SI	NO	2
SANTA CARMEN	HANGA PIKO, HANGA HO'ONU, VAIHU	YAMAHA	60	SI	NO	NO	2
UKA TERE PARI	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
ELENA	HANGA PIKO	YAMAHA	70	SI	SI	NO	2
SANTA ISABEL	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
MOANA NUI	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
V.MONSERRAT	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
E TA'O	HANGA ROA	YAMAHA	60				
SANTO TOMAS	HANGA PIKO	YAMAHA	70				
HANGARAU	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
SAN JOSE	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
CARMEN BARTOLOME	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
MATA KAU ORU	HANGA ROA	YAMAHA	60				
PUKU RAGI	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
SAN GUILLERMO	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
MATA TE PARI	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SN. JUAN BAUTISTA	HANGA ROA	YAMAHA	60				
M.ESTRELLA DEL MAR II	HANGA ROA	YAMAHA	60				
TAVITA	HANGA PIKO	YAMAHA	60	SI	SI	NO	3
MAHINA TEA	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
HANGARAU ARIKI	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
MOISES AVAHI VAIKAVA	HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	NO	NO	2
HAUMURU	HANGA PIKO	YAMAHA	60				
PAHU IKA	HANGA PIKO	YAMAHA	15	NO	NO	NO	1
MAMÁ TIA FIREA	HANGA ROA, HANGA HO'ONU	YAMAHA	60	NO	NO	NO	2
SANTA ANA 310	HOTU ITI(TONGARIKI) Y HANGA ROA	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SANTA LAURA	HANGA PIKO	YAMAHA	60	NO	NO	NO	3
SANTA SARA	HANGA HO'ONU, HANGA PIKO	YAMAHA	60	SI	SI	NO	2
SAN GABRIEL	HANGA PIKO	YAMAHA	60	NO	NO	NO	1
RANO RARAKU	HANGA HO'ONU, HANGA PIKO	YAMAHA	60	NO	NO	NO	2
KAPU VAI	HANGA HO'ONU, HANGA PIKO	YAMAHA	50	NO	NO		2
EBEMEZEL	HANGA ROA	YAMAHA	60				

ANEXO 4. Planos de los principales artes de pesca de uso actual en Rapa Nui

GILLNET

Bottom set
Coastal fish; Rapa Nui, Chile

RED DE ENMALLE

De fondo, calada
Peces costeros; Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

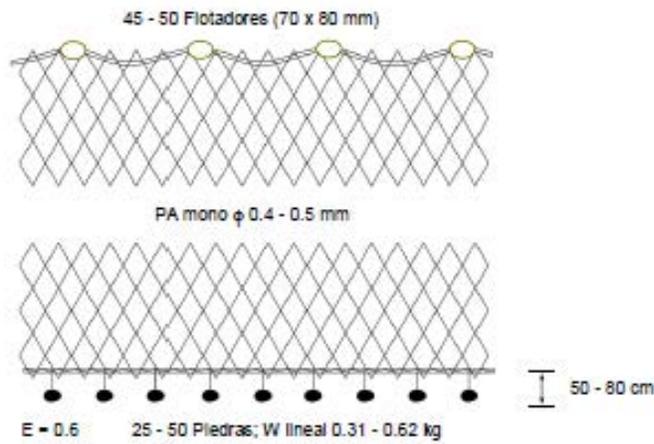
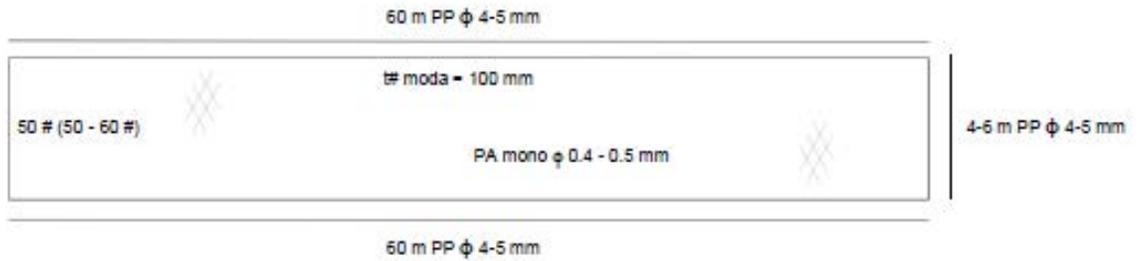
Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

VESSEL

Loa
hp

EMBARCACIÓN

Et 7 m
Cv 60 hp



GILLNET

Bottom set
Coastal fish; Rapa Nui, Chile

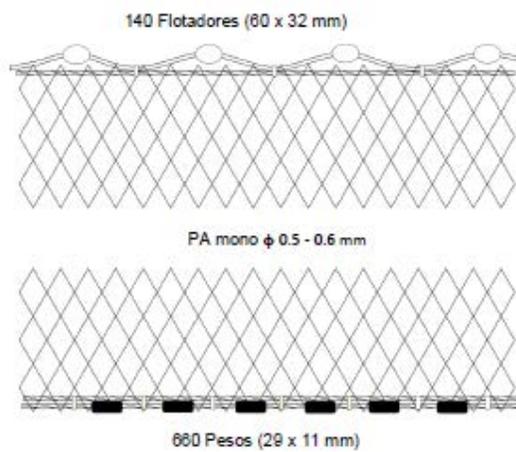
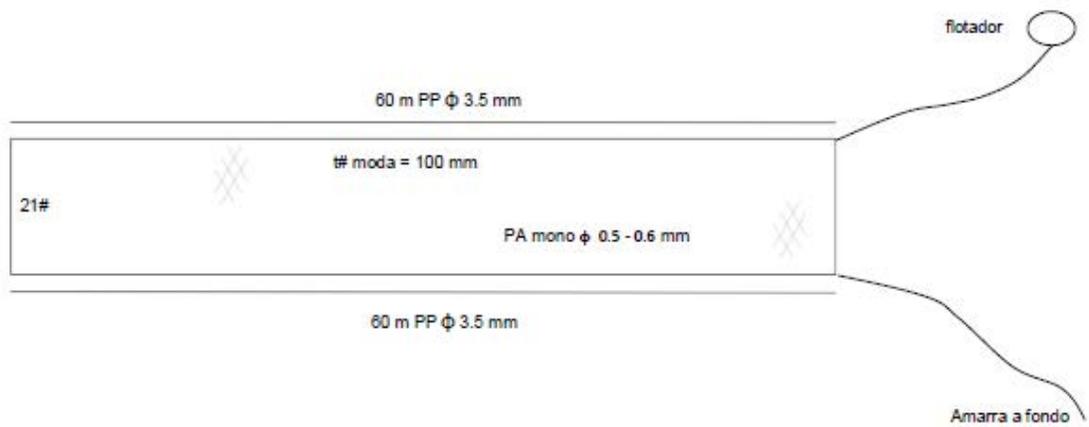
RED DE ENMALLE TUKU TUKU

De fondo, calada
Peces costeros; Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

VESSEL	EMBARCACIÓN	
Loa	Et	7 m
hp	Cv	60 hp



HANDLINES

Trolling lines
Large pelagic ;Rapa Nui, Chile

LINEA DE MANO REMOLCADA HAKATERE

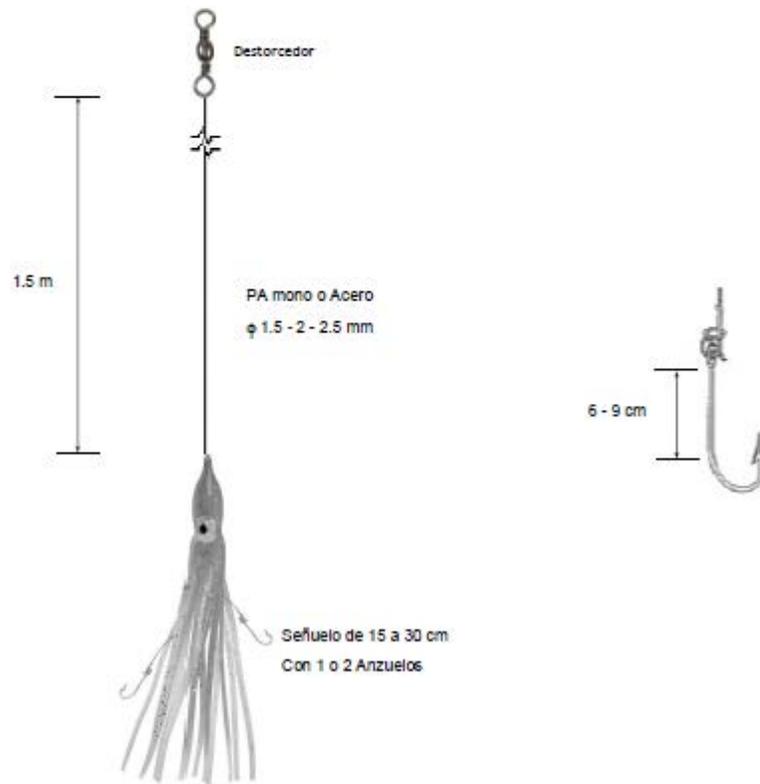
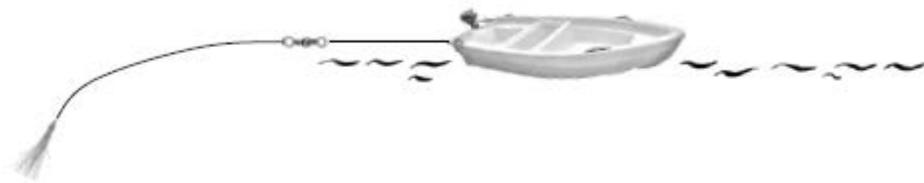
tipo curicán superficial
Pelágicos grandes; Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

VESSEL EMBARCACIÓN

Loa	Et	7 m
hp	Cv	60 hp



HANDLINES

Handline without a rod
Coastal fish ; Rapa Nui, Chile

LINEA DE MANO CON PIEDRA

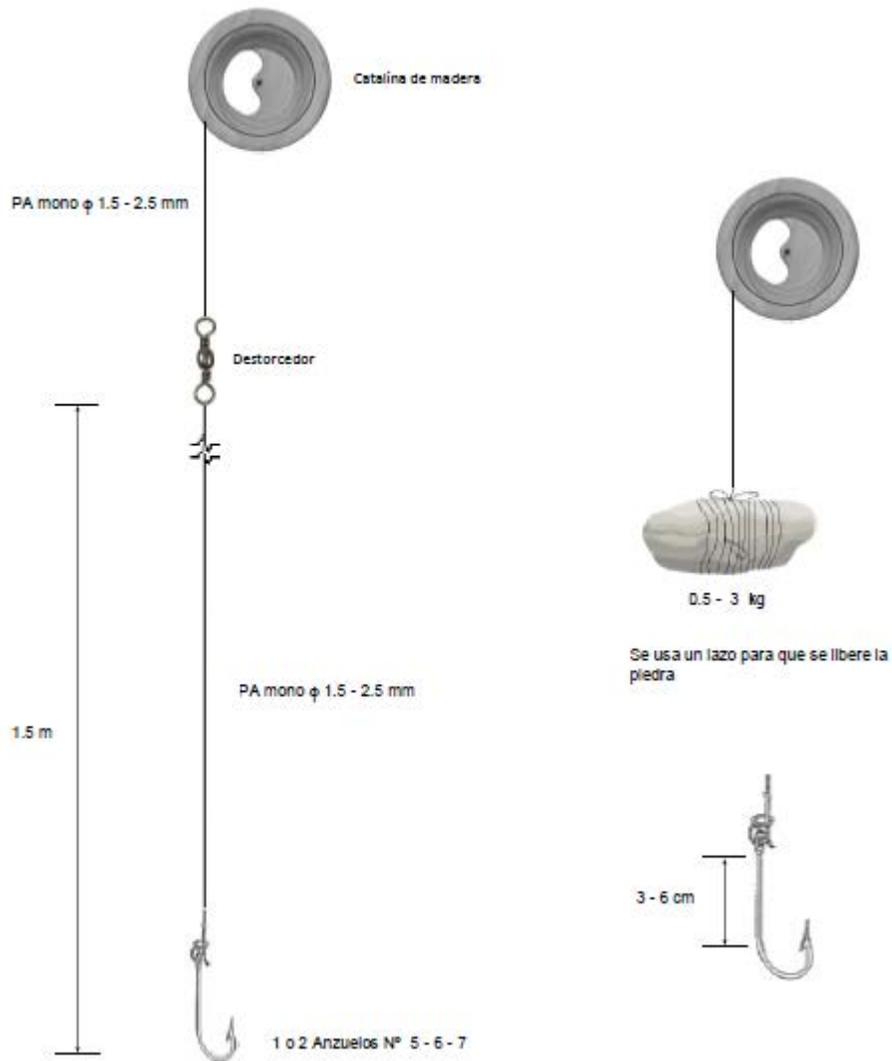
tipo con guta de mano
Peces costeros; Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

VESSEL EMBARCACIÓN

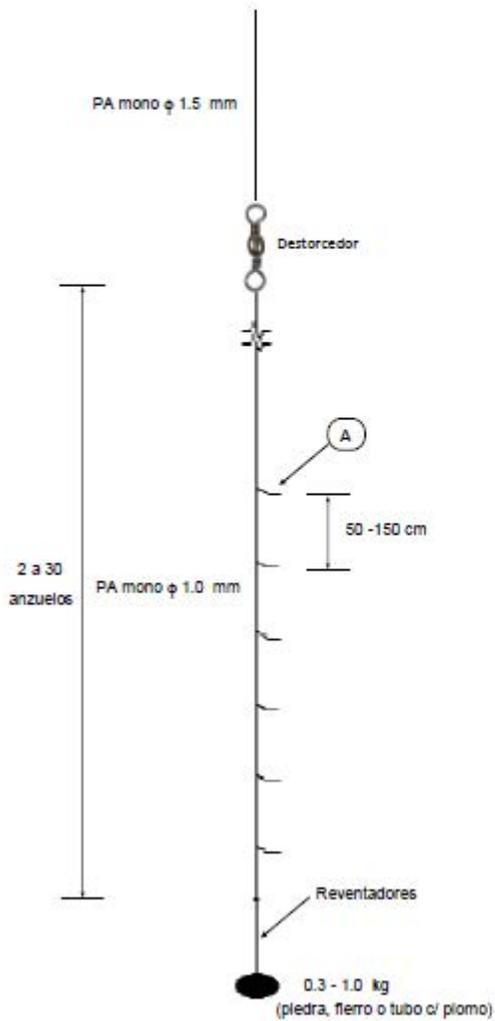
Loa hp	Et Cv	7 m 60 hp
-----------	----------	--------------



HANDLINES

Handline vertical
Coastal fish; Rapa Nui, Chile

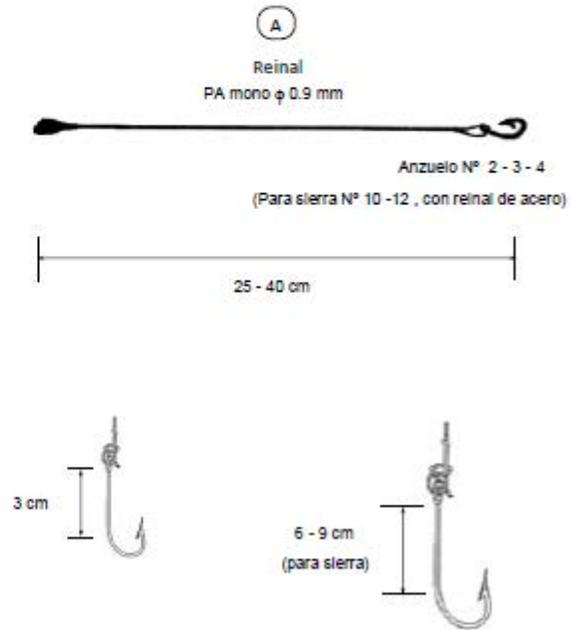
Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile



LINEA DE MANO VERTICAL

tipo vertical con guía de mano
Peces costeros; Rapa Nui, Chile

Loa hp	Et Cv	7 m 60 hp
-----------	----------	--------------

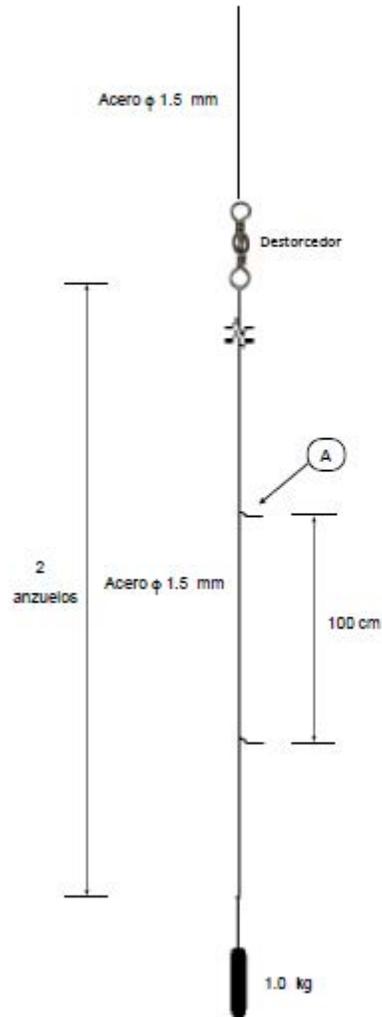


HANDLINES

Handline vertical
snoek; Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

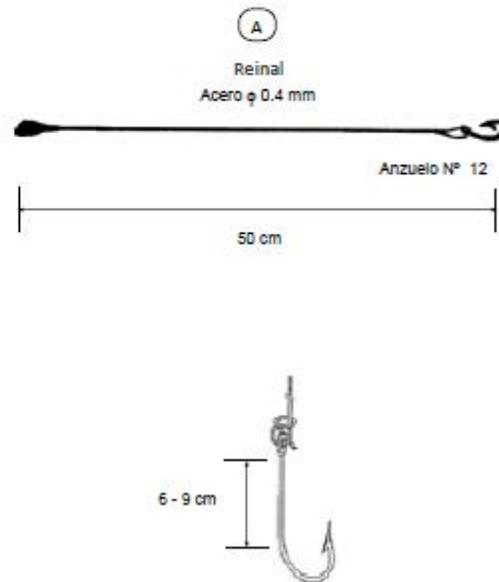


LÍNEA DE MANO VERTICAL PARA SIERRA

tipo vertical con guía de mano
Sierra; Rapa Nui, Chile

VESSEL EMBARCACIÓN

Loa	Et	7 m
hp	Cv	60 hp



POT

rectangular type
spiny lobster; Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

TRAMPA

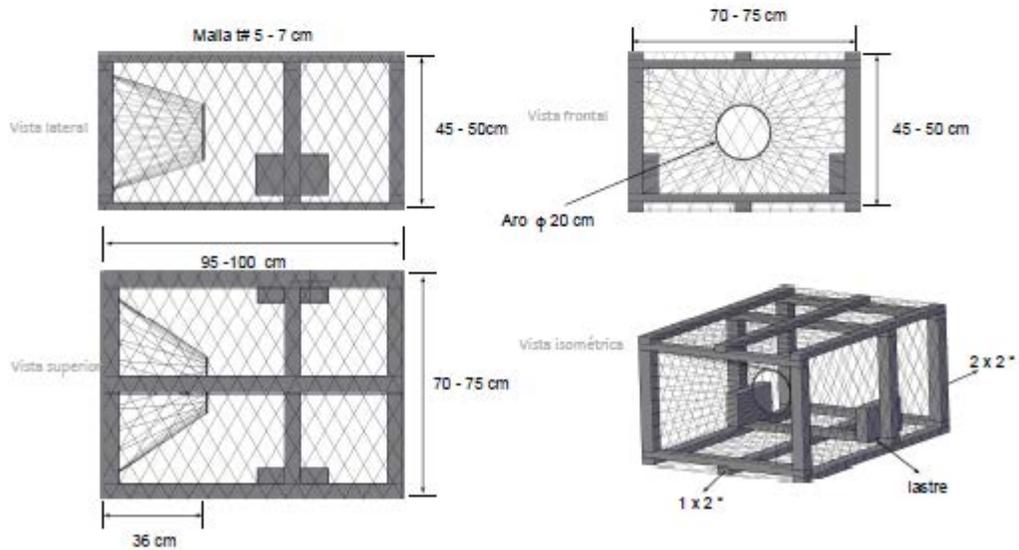
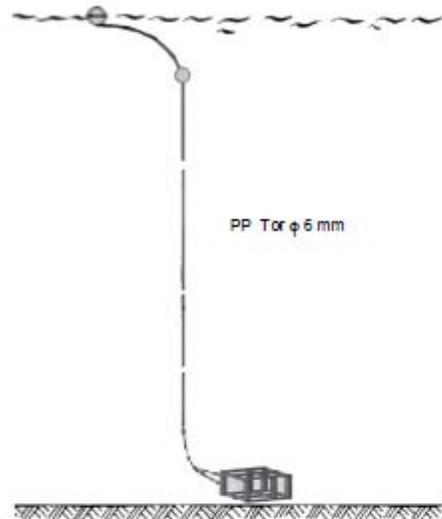
tipo rectangular madera
Ura o langosta de Rapa Nui; Rapa Nui, Chile

VESSEL

Loa
hp

EMBARCACIÓN

El
Cv 7 m
60 hp



POT

rectangular type
spiny lobster; Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

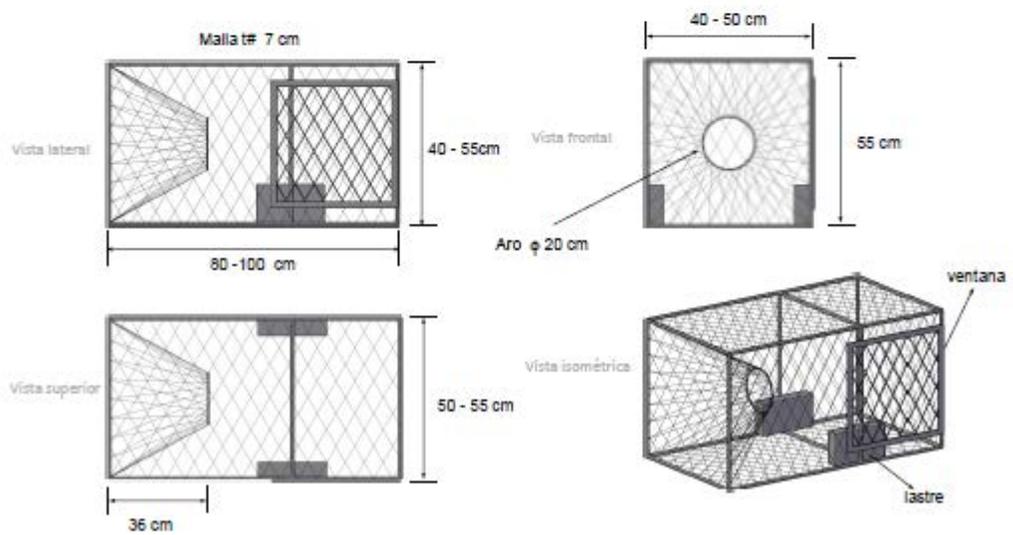
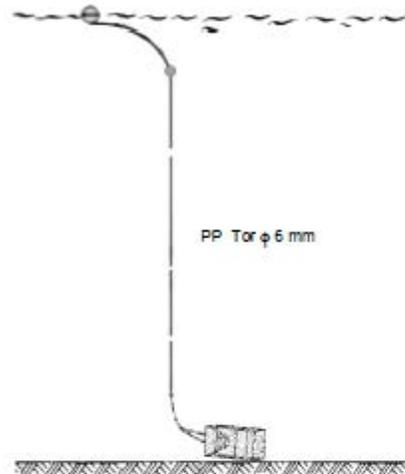
Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

TRAMPA

tipo rectangular metálica
Ura o langosta de Rapa Nui; Rapa Nui, Chile

VESSEL EMBARCACIÓN

Loa	Et	7 m
hp	Cv	60 hp



FISHING NET

Flying fish ; Rapa Nui, Chile

CHINGUILLO

tipo malla
Hahave, Rapa Nui, Chile

REFERENCIA

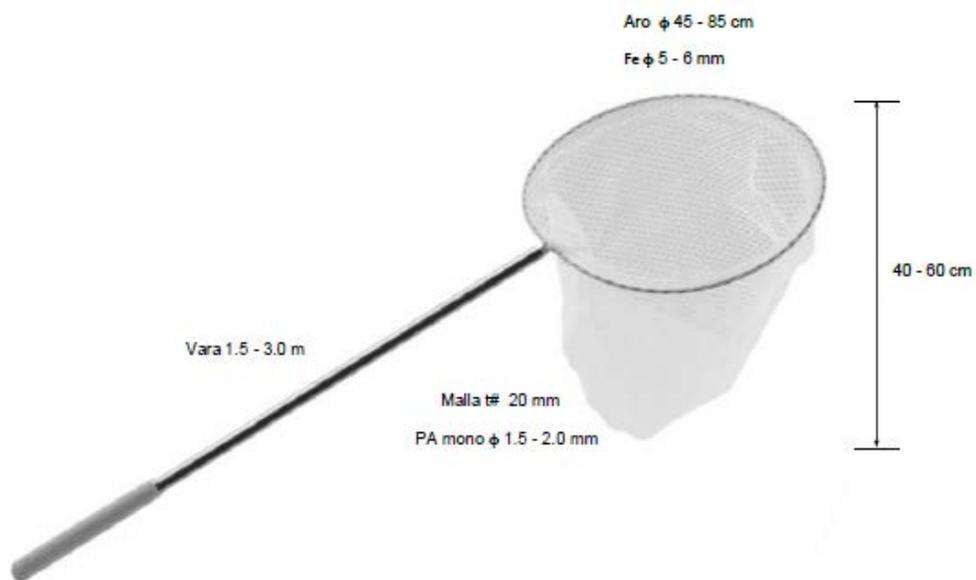
Laboratorio de tecnología Pesquera (TECPES)
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

VESSEL

Loa
hp

EMBARCACIÓN

Et 7 m
Cv 60 hp



ANEXO 5 Informe programa de educación y difusión del “Mar de Rapa Nui” para la comunidad

PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN DEL “MAR DE RAPA NUI” PARA LA COMUNIDAD:

El programa educativo del “Mar de Rapa Nui”, tuvo como propósito generar aprendizaje de la comunidad sobre los recursos pesqueros de la isla y su ecosistema. Se realizaron procesos de levantamiento de información, recolección y análisis de datos, con un trabajo en conjunto con los participantes involucrados en el territorio. Durante este periodo se ha llevado a cabo el proceso de elaboración de material educativo (Infografías, Poster, presentaciones, Guía técnica, Fichas y otros) para las capacitaciones a docentes y estudiantes.

El equipo del proyecto FIPA de monitoreo biológico pesquero en conjunto con el Koro Nui o Te Vaikava, diseñaron el logo (en español y rapa nui) de esta actividad y que fue utilizado para que los monitores se identificaran visualmente con los pescadores, comercializadores, estudiantes y comunidad en general.



Se desarrolló el Programa de Actividades de educación y difusión, según los ámbitos de trabajo que contempla el programa que son: comunidad pesquera, estudiantil y comunidad en general. En la siguiente tabla se muestra un resumen de las actividades más importantes realizadas en el proyecto.

AMBITO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	FECHA	HORA	FOTOGRAFÍAS
COMUNIDAD PESQUERA	1er Taller de Presentación del Proyecto FIPA. Ejecución de encuesta en Hanga Piko.	El taller consistió en presentar, a los pescadores de la caleta Hanga Piko, los objetivos del Proyecto FIPA "Monitoreo Bio-pesquero en Rapa Nui", además de la toma de encuestas sobre "Las principales especies como recurso pesquero en Rapa Nui".	16 Marzo 2023	18 Hras	
	1er Taller de Presentación del Proyecto FIPA. Ejecución de encuesta en Hanga Roa O'Tai.	El taller consistió en presentar, a los pescadores de la caleta Hanga Roa O'Tai., los objetivos del Proyecto FIPA "Monitoreo Bio-pesquero en Rapa Nui", además de la toma de encuestas sobre "Las principales especies como recurso pesquero en Rapa Nui".	17 Marzo 2023	18 Hras	
	2do Taller Monitoreo Biopesquero en Rapa Nui.	Se presentaron en las caletas Hanga Roa y Hanga Piko, los resultados de la encuesta y los avances del monitoreo, se solicitó la participación y se obtuvo la retroalimentación del sector, respecto al monitoreo realizado por los OC hasta esa fecha.	31 de mayo en Hanga Piko y 4 de junio de 2023 en Hanga Roa.	17:00 Hras	 

<p>Reunión de retroalimentación con monitores (Observadores marinos) de Hanga Roa O'Tai.</p>	<p>La reunión consistió en llevar a cabo algunos monitoreos in situ de especies pesquera, aplicando las instrucciones anteriormente aprendidas sobre Monitoreo Biopesquero, esta vez solo con aquellos monitores de la caleta Hanga Roa O'tai.</p>	<p>4 Junio 2023</p>	<p>17:00 Hras</p>	
<p>3er Taller monitoreo Biopesquero en Islas Oceánicas.</p>	<p>Este taller fue dictado por el Dr. Julio Chamorro Solis quien presento su experiencia en el programa de Monitoreo de pesquerías artesanales y ecosistemas del archipiélago de Juan Fernández e islas desventuradas.</p>	<p>27 Octubre 2023</p>	<p>18:00 Hras</p>	
<p>Reunión de seguimiento con monitores (Observadores marinos) de las 5 caletas: Hanga Piko, Hanga Roa O'Tai, Hanga Ho'onu, Vaihu y Hotu Iti.</p>	<p>En esta reunión se retomó la instrucción sobre el monitoreo con los 10 monitores formados anteriormente, se retroalimentó con sus opiniones respecto de la ejecución de este procedimiento técnico aprendido. Además, se contó con la presencia de la jefa de proyecto, quien aportó con su saber científico.</p>	<p>13 Mayo 2023</p>	<p>17:00 Hras</p>	
<p>Reunión informativa de proyecto FIPA con Unidad Técnica de Mar de Serplac de la municipalidad.</p>	<p>En esta reunión el equipo del proyecto FIPA, de Monitoreo Biopesquero, asistió a un encuentro con la unidad técnica de Mar Serplac de la municipalidad a presentar los objetivos y avances de este proyecto a la fecha y así mismo poner en valor el trabajo con la comunidad pesquera local.</p>	<p>30 Mayo 2023</p>	<p>15:00 Hras</p>	

	<p>4to Taller Monitoreo Biopesquero en Rapa Nui.</p>	<p>Presentación de resultados, conclusiones y propuesta de Monitoreo de recursos costeros. Se presentaron los resultados del monitoreo y se conversó acerca de las futuras mejoras que estarían incluidas en la propuesta de programa de monitoreo biopesquero para Rapa Nui. Se contó con la presencia de los Presidentes de las organizaciones y el Presidente del Consejo del Mar.</p>	<p>29 de agosto en Hanga Piko y 30 de agosto en Hanga Roa 2024.</p>	<p>17:00 Hras</p>	
					
<p>Entrega de Diplomas a los OC de Rapa Nui</p>	<p>En las oficinas del Consejo del Mar de Rapa Nui, con la participación del presidente Felipe Nahoe y el consejero Sebastián Yancovic junto con la Jefa de Proyecto y los OC de Rapa Nui</p>	<p>Se entregaron los certificados a los monitores OC de Rapa Nui y se transmitió en RRSS, radio y televisión el mensaje de la importancia de la formación de los primeros monitores OC de la isla.</p>	<p>17 de enero 2024</p>	<p>16:00 Hras.</p>	

<p>COMUNIDAD ESTUDIANTIL</p>	<p>Capacitación Docente: Colegio San Sebastián de Akivi.</p>	<p>La capacitación docente en el Colegio San Sebastian de Akivi consto de una presentación en 2 secciones; la inicial, donde se relató brevemente la historia de la administración del territorio marítimo de Rapa Nui y la siguiente sección sobre el Monitoreo Bio – Pesquero como proyecto FIPA, donde se capacito a los docentes sobre la morfología de especies marinas, instrumentos de medición para el monitoreo, uso del formulario o planilla de datos, reconocimiento taxonómico y anatómico de las principales especies como recurso marino en Rapa Nui que son parte del monitoreo.</p>	<p>22 Agosto 2023</p>	<p>17:00 Hras</p>	
	<p>Capacitación Estudiantil: Colegio San Sebastián de Akivi.</p>	<p>La capacitación estudiantil en el Colegio San Sebastian de Akivi inicio con un breve relato sobre la historia de la administración del territorio marítimo de Rapa Nui, para luego continuar con una presentación sobre el Monitoreo Bio – Pesquero como proyecto FIPA, donde se capacito a los docentes sobre la morfología de especies marinas, instrumentos de medición para el monitoreo, uso del formulario o planilla de datos, reconocimiento taxonómico y anatómico de las principales especies como recurso marino en Rapa Nui que son parte del monitoreo.</p>	<p>23 Agosto 2023</p>	<p>12:30 Hras</p>	

	<p>Capacitación Docente: Colegio Hermano Eugenio Eyraud.</p>	<p>La capacitación docente en el Colegio Hermano Eugenio Eyraud consto de una presentación en 2 secciones; la inicial, donde se relató brevemente la historia de la administración del territorio marítimo de Rapa Nui y la siguiente sección sobre el Monitoreo Bio – Pesquero como proyecto FIPA, donde se capacito a los docentes sobre la morfología de especies marinas, instrumentos de medición para el monitoreo, uso del formulario o planilla de datos, reconocimiento taxonómico y anatómico de las principales especies como recurso marino en Rapa Nui que son parte del monitoreo.</p>	<p>28 Agosto 2023</p>	<p>11:00 Hras</p>	
--	---	--	-----------------------	-------------------	--

	<p>Capacitación Estudiantil: Colegio Hermano Eugenio Eyraud.</p>	<p>La capacitación estudiantil en el Colegio Hermano Eugenio Eyraud inicio con un breve relato sobre la historia de la administración del territorio marítimo de Rapa Nui, para luego continuar con una presentación sobre el Monitoreo Bio – Pesquero como proyecto FIPA, donde se capacito a los docentes sobre la morfología de especies marinas, instrumentos de medición para el monitoreo, uso del formulario o planilla de datos, reconocimiento taxonómico y anatómico de las principales especies como recurso marino en Rapa Nui que son parte del monitoreo.</p>	<p>6 Septiembre 2023</p>	<p>11:00 Hras</p>	
--	---	---	--------------------------	-------------------	---

	<p>Capacitación Estudiantil: Liceo Aldea Educativa Rapa Nui Hoj'a'a o Te Mana.</p>	<p>La capacitación estudiantil en el Liceo Aldea Educativa Rapa Nui Hoj'a'a o Te Mana inicio con un breve relato sobre la historia de la administración del territorio marítimo de Rapa Nui, para luego continuar con una presentación sobre el Monitoreo Bio – Pesquero como proyecto FIPA, donde se capacito a los docentes sobre la morfología de especies marinas, instrumentos de medición para el monitoreo, uso del formulario o planilla de datos, reconocimiento taxonómico y anatómico de las principales especies como recurso marino en Rapa Nui que son parte del monitoreo.</p>	<p>13 Octubre 2023</p>	<p>11:00 Hras</p>	
--	--	---	--	--------------------------------	--

	<p>Taller estudiantil: Colegio San Sebastián de Akivi.</p>	<p>Este taller fue llevado a cabo durante el mes de noviembre en el Colegio San Sebastián de Akivi, con los estudiantes del electivo de ciencias "Ecología y medio ambiente", quienes además de recibir la capacitación sobre monitoreo Bio-pesquero, trabajaron un taller durante 2 horas a la semana utilizando las fichas informativas de las especies del proyecto FIPA, para poder modelar el total de estas especies, entre peces y crustáceos, utilizando material microplástico, resultante de una limpieza costera que ellos efectuaron. Con todo este material se realizó un Diorama 3D informativo con datos científicos de las especies.</p>	<p>3 al 29 Noviembre 2023</p>	<p>12:30 Hras</p>	
--	---	--	---	--------------------------------	---

COMUNIDAD GENERAL	Programa Radial Consejo del Mar (Koro Nui O Te Vaikava)	En la asistencia a los programas radiales y de televisión los principales objetivos fueron difundir a la comunidad del valor de un Monitoreo Bio-pesquero y sus acciones para Rapa Nui mediante:	11 Mayo 2023	10 Hras	
	Programa Radial Mesa del Mar (Mau O Te Vaikava)	<ul style="list-style-type: none"> • La importancia histórica de la recolección de datos pesqueros. • La acción en el liderazgo de las autoridades electas e instituciones relacionadas con el mar. • Dar a conocer los colaboradores del proyecto; Koro Nui O Te Vaikava, 	29 Mayo 2023	15 Hras	
	Programa Radial Mesa del Mar (Mau O Te Vaikava)	<p>Universidad Andres Bello, Cimarq y el Fondo de Investigación Pesquera y acuicultura (FIPA).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El trabajo en conjunto con los pescadores para monitorear las especies más representativas de la pesca en Rapa Nui. • Formación de monitores 	25 Octubre 2023	15:00 Hras	
	Programa televisión Municipal Rapa Nui; Noticiero Parau Api.		26 Octubre 2023	16:30 Hras	

<p>Programa Radial Consejo del Mar (Koro Nui O Te Vaikava)</p>		<p>locales representantes de las 5 caletas de Rapa Nui.</p> <ul style="list-style-type: none"> La importancia del análisis de datos del monitoreo Bio – Pesquero para la toma de medidas administrativas para cuidar los recursos y tener una pesca sustentable. 	<p>28 Octubre 2023</p>	<p>10 Hras</p>	
<p>Programa televisión Municipal: Hakamatara.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Las maneras de difusión del proyecto FIPA en la comunidad: Pesquera, 	<p>30 Octubre 2023</p>	<p>21:30 Hras</p>	
<p>Programa televisión Mata O Te Rapa Nui: Mata A Mu'a (programa de Honui representantes de las familias Rapa Nui)</p>		<p>educativa y comunidad local en general.</p>	<p>2 Noviembre 2023</p>	<p>15:00 Hras</p>	
<p>Instalación local de afiches; Poster y Gigantografías sobre Monitoreo Bio-pesquero.</p>		<p>Los poster y gigantografías del "Monitoreo Bio – Pesquero en Rapa Nui" fueron instaladas en sitios públicos para ser vistos a la comunidad en general; Bibliotecas, Colegios, Municipalidad, gobernación, entre otros.</p>	<p>Octubre a Diciembre 2023</p>	<p>11 Hras</p>	



14 - 2024 KORO NUI O TE VAIKAVA a Subsecretario de Pesca, 11 de abril de 2024

KNTV / OFICIO N°14- 2024

ANT.: 1) DECRETO SUPREMO N° 1.584, DE 1.934, DEL EX MINISTERIO DE FOMENTO. 2) SESION KORO NUI O TE VAIKAVA N°36/2023 DE FECHA 18 DE OCTUBRE 2023; N°3/2024 DE FECHA 17 DE ENERO DE 2024 Y N°8 DE FECHA 21 DE FEBRERO DE 2024. 3) SESION PLENARIA DE CONSEJO DIRECTIVO DE FECHA 14 DE DICIEMBRE DE 2023.
ADJ.: 1) SESION KORO NUI O TE VAIKAVA NN N°36/2023 DE FECHA 18 DE OCTUBRE 2023; N°3/2024 DE FECHA 17 DE ENERO DE 2024 Y N°8 DE FECHA 21 DE FEBRERO DE 2024. 3) SESION PLENARIA DE CONSEJO DIRECTIVO DE FECHA 14 DE DICIEMBRE DE 2023

HE RONO

Rapa Nui, 11 de abril de 2024

Solicita modificación de veda de la Ura, langosta de Rapa Nui (*Panulirus pascuensis*) y la incorporación de restricciones a la captura del recurso Rarape, langosta chata de Rapa Nui (*Parribacus perlatus*),

A: JULIO SALAS GUTIÉRREZ

SUBSECRETARIO DE PESCA

SUBSECRETARÍA DE PESCA

De: Felipe Nahoe Tepano, Consejero Electo 2022 - 2026.

Arturo Tepano Olivares, Consejero Electo 2022 - 2026.

Sebastián Yancovic Pakarati, Consejero Electo 2022 - 2026.

Marcela Hey Aravena, Consejero Electo 2022 - 2026.

Clemente Pate Riroroko, Consejero Electo 2022 - 2026.

Ricardo Hito Cea, Consejero Electo 2022 - 2026.

De nuestra consideración:

Junto con saludar cordialmente, nos dirigimos a usted para manifestar nuestro interés de generar modificaciones en las medidas y veda de la langosta de Rapa Nui, Ura (*Panulirus pascuensis*) y para la langosta chata nativa de Rapa Nui Rarape (cambios en el documento existente Decreto N° 1.584 de 1.934, del ex Ministerio de Fomento

N° 209 del 27 de abril de 1979, en el artículo 1° que prohíbe la extracción, comercialización y transporte de la langosta (*Panulirus pascuensis*) en el periodo comprendido entre el 1° de noviembre de cada año al 1° de marzo del año siguiente.

Mediante la presente expresamos nuestra preocupación, ya que es un decreto que no se ajusta a la realidad del día de hoy en la isla, se ha incrementado la cantidad de jóvenes que están practicando la caza y pesca deportiva nocturna en nuestras costas y se observa una evidente disminución del recurso.

Motivo de lo anterior, es que este Consejo ha deliberado en conjunto a representantes de diversas organizaciones, siendo parte de ellos el Servicio Nacional de Pesca durante sesión de fecha 17 de enero del año en curso, el Consejo Directivo de las Áreas Marinas Protegidas de Rapa Nui, durante la jornada técnica de sesión plenaria de fecha 14 de diciembre de 2023, y discusión diálogo interno de Koro Nui o te Vaikava de fecha 18 de octubre de 2023 y de fecha 08 de febrero del año en curso, a raíz de estas circunstancias es que este Consejo realiza y estima conveniente para la protección de nuestras especies que se consideren los siguientes puntos:

- 1) Modificar las fechas de veda, actualizar desde el 01 de septiembre hasta el 01 de marzo del año siguiente.
- 2) Incorporar dentro de la fecha de veda ambas especies de langostas macho y hembra.

Respecto al Rarape nativo (*Parribacus perlatus*), a partir de las investigaciones realizadas por el Consejo se solicita decretar las siguientes restricciones:

- 1) Restricción total a la extracción de hembras con huevos con obligación de devolución inmediata al mar en caso de ocurrencia en plena actividad (buceo nocturno).
- 2) Prohibición de extracción, comercialización y transporte de Rarape (*Parribacus perlatus*) en el periodo comprendido entre el 1° de septiembre de cada año, hasta el 01 de marzo del año siguiente, ambas fechas inclusive. (Veda reproductiva durante 3 años, sujeta a evaluación)
- 3) Prohibición de extracción, comercialización y transporte de Rarape (*Parribacus perlatus*), menores a 7,0 cm de longitud de cefalotórax (CT). Para ambas especies se recomienda el aumento de las multas o penalidades a las infracciones, así como también mecanismos efectivos de fiscalización. Lo anterior toma importancia dado la diferente realidad entre las pesquerías continentales e insulares, siendo estas últimas especialmente frágiles y vulnerables. La experiencia en materias de fiscalización nos da a entender, según lo expresado por el órgano fiscalizador, que se deben aplicar efectivamente sanciones a los infractores, que inhiban a los integrantes de la comunidad a realizar dicha conducta.

Dentro del marco del proyecto FIPA 2022 – 13 “Propuesta de programa de monitoreo biológico pesquero de las pesquerías y del ecosistema asociado a isla Rapa Nui, 2022”, se ha utilizado metodologías para calcular el riesgo con análisis de productividad y susceptibilidad (PSA), el que considera los diversos aspectos dentro del atributo de productividad de la especie evaluada, así como un amplio rango de criterios dentro del atributo de susceptibilidad entre esta especie y el arte de pesca utilizado para su captura. En este análisis, se consideró toda la información disponible respecto de las especies, Langosta de Rapa Nui (*Panulirus pascuensis*) y el Rarape (*Parribacus perlatus*), y de las actividades pesqueras relacionadas con su captura. A partir de este análisis se

determinó que, para los invertebrados considerados (langosta y rarape), se obtuvo un nivel de riesgo alto. Este nivel se debe principalmente a la ausencia de información de atributos biológicos de las especies, por lo cual, resultó en la asignación de puntajes de alto riesgo para esta categoría. Adicionalmente, también se verificó que existe una alta susceptibilidad de encuentro entre las especies y los artes de pesca, además de existir vacíos de información acerca de captura de ejemplares inmaduros, y registro de retención total de los ejemplares capturados. En respuesta a estas situaciones, es necesario focalizar el esfuerzo en programas de investigación para recolectar antecedentes requeridos, y aplicar un enfoque precautorio mientras se recaba la información faltante.

3) Considerando la información existente de monitoreo de la langosta de Rapa Nui (2012 y 2023) y Rarape (2019 a 2021, y 2023) y el Código de Conducta sobre la Pesca Responsable (CCPR) de 1995, que indica que se debe: “aplicar ampliamente el criterio de precaución en la conservación, ordenación y explotación de los recursos acuáticos vivos con el fin protegerlos y preservar el medio acuático, donde la falta de información científica adecuada no debería utilizarse como razón para aplazar o dejar de tomar las medidas de conservación y gestión necesarias”, se solicita realizar cambios a la actual veda de la Langosta e incorporar las medidas solicitadas para el Rarape. Para dichos efectos se propone la creación de una instancia interinstitucional dirigida por la cartera que usted encabeza que convoque a todas las instituciones relacionadas con la veda de estas especies.

Esperando una buena acogida ante esta solicitud, le saludan a usted

Atentamente,



Felipe Nahoe Tepano

Arturo Tepano Olivares

Sebastián Yancovic Pakarati

Marcela Hey Aravena

Clemente Pate Riroroko

Ricardo Hito Cea

KNTV/tsv

Distribución

- 1.- Subsecretario de Pesca.
- 2.- Secretaría Ejecutiva KNTV.
- 3.- Secretaría Técnica Consejo Directivo.
- 4.- Dirección Nacional SERNAPESCA.
- 5.- Delegación Presidencial Isla de Pascua.

ANEXO 6 GUÍA TÉCNICA Fichas de Identificación para Monitoreo Biopesquero.

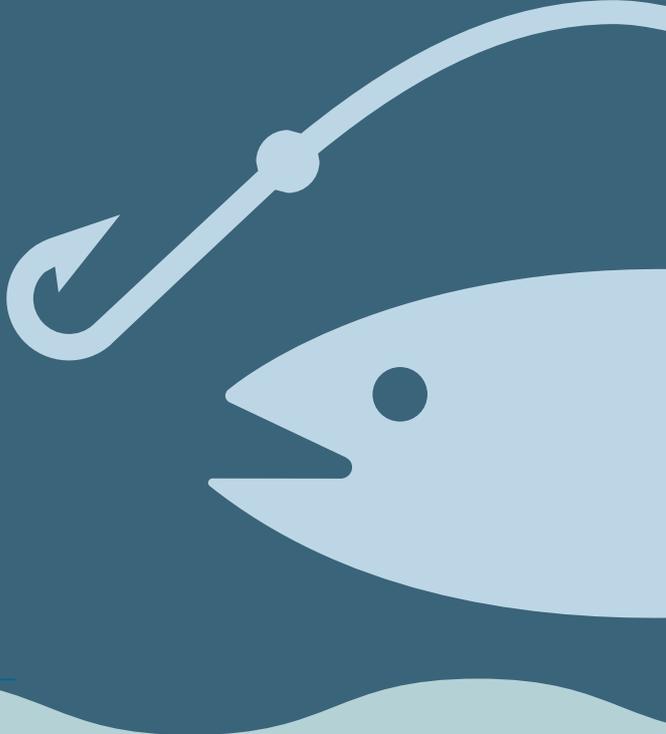


<https://heyzine.com/flip-book/00311ad9b3.html>



Te mau
o te vaikava
o Rapa Nui



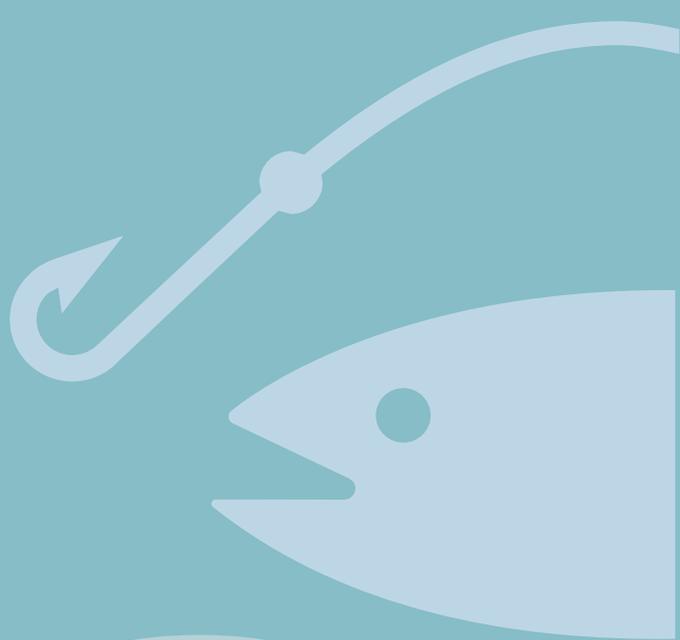


GUÍA TÉCNICA FICHAS DE IDENTIFICACIÓN PARA MONITOREO BIOPESQUERO

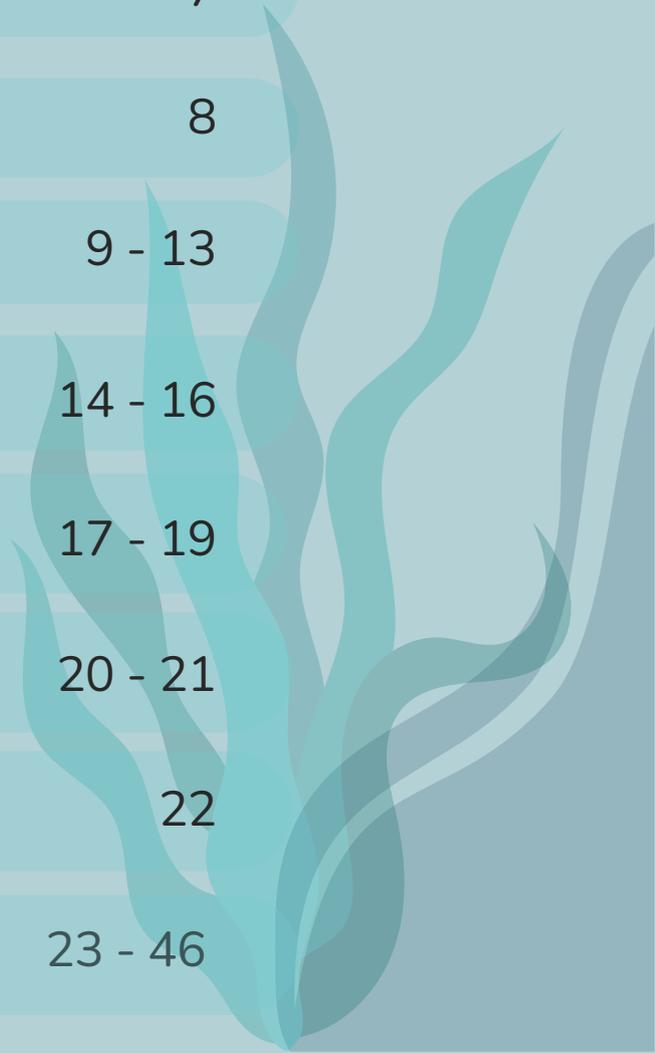


RAPA NUI
2024

ÍNDICE



1	Equipo	3
2	Agradecimientos	4
3	Prólogo	5 - 6
4	Monitoreo Biopesquero	7
5	Pesca en Rapa Nui	8
6	Artes de pesca	9 - 13
7	Planos artes de pesca	14 - 16
8	Mediciones	17 - 19
9	Identificación	20 - 21
10	Sectores de la isla	22
11	Especies monitoreadas	23 - 46



EQUIPO MONITOREO

- **JEFE DE PROYECTO:**

- Claudia Navarrete Taito.

- **OBSERVADORES CIENTÍFICOS:**

- Ludovic Burns Tuki (Coordinador)

- Dutron Lillo Haa (Monitor).

- **DISEÑO Y EDICIÓN:**

- Bárbara Hidalgo Beiza (Difusión).

- **ASESORES:**

- Pedro Báez Retamales

- Sebastián Klarian Klarian

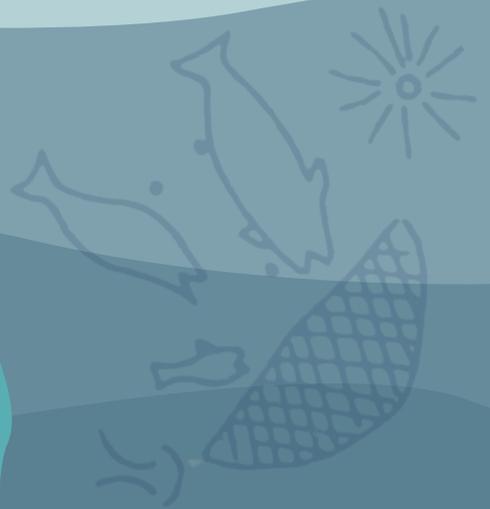
- Juan Vargas Perez

- **ENTIDADES COLABORADORAS:**

- Koro Nui O Te Vaikava Rapa Nui

- Te Mau O Te Vaikava O Rapa Nui.

HE HAITO I TE HAUHA'A VAIKAVA



AGRADECIMIENTOS

Extendemos nuestro más profundo agradecimiento a la comunidad pesquera artesanal de Rapa Nui, quienes, con su sabiduría ancestral y experiencia en el mar, han sido nuestros guías en este proyecto. A las autoridades locales y a toda la comunidad de Rapa Nui, les agradecemos por su compromiso con la conservación de los recursos naturales de la isla.

Asimismo, expresamos nuestro agradecimiento al fondo de investigación de pesca y acuicultura de la subsecretaría de pesca y acuicultura por el apoyo recibido, así como al Koro Nui O Te Vaikava Rapa Nui, a la Universidad Andrés Bello y a nuestro equipo por hacer posible el primer monitoreo Biopesquero de peces y crustáceos en Rapa Nui, así como la elaboración de la primera guía técnica de fichas de identificación para la realización de monitoreos pesqueros.



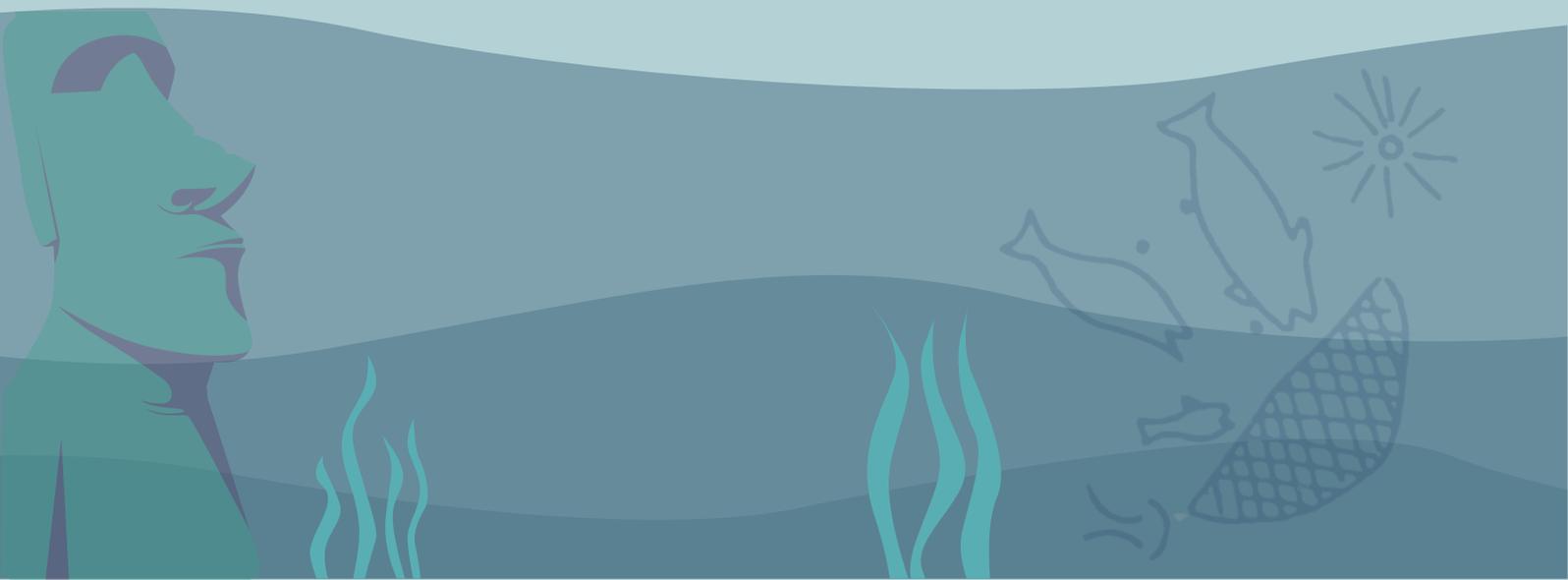
PRÓLOGO

La singularidad de Rapa Nui , se refleja no solo en su cultura ancestral y su cultura viva, sino también en su rica , única y delicada biodiversidad Marina.

En un conjunto de Areas Marinas Protegidas “ Te Moana Tapu a Hotu Matu’a” los desafíos del cambio climático y la Seguridad Alimentaria del Pueblo Rapa Nui hace indispensable promover el manejo sostenible y consciente de nuestro océano.

La presente Guía de Monitoreo Biopesquero de Rapa Nui surge como una herramienta fundamental para la implementación efectiva de las Areas Marinas Protegidas invitando a conocer el día a día de nuestros “Tangata Vaikava” (Hombres de Mar).

Este documento no solo compila prácticas y estándares para el monitoreo de la actividad pesquera, sino que también resalta la importancia de integrar el conocimiento tradicional de nuestra comunidad con la ciencia.



PRÓLOGO

A través de estas páginas, invitamos a los observadores científicos, investigadores y a toda la comunidad en general a sumergirse en un proceso de aprendizaje y cooperación. La participación activa de nuestra comunidad será esencial para asegurar que las decisiones que tomamos hoy respeten el legado de nuestras generaciones pasadas y cuiden el futuro de nuestro patrimonio marino.

Confiamos en que esta guía no solo sirva como un manual práctico, sino también como un llamado a la acción y a la reflexión sobre la relación que mantenemos con nuestro entorno marino. Juntos, podemos contribuir a la sostenibilidad de los recursos pesqueros y a la conservación de la biodiversidad que hace de Rapa Nui un lugar verdaderamente único.

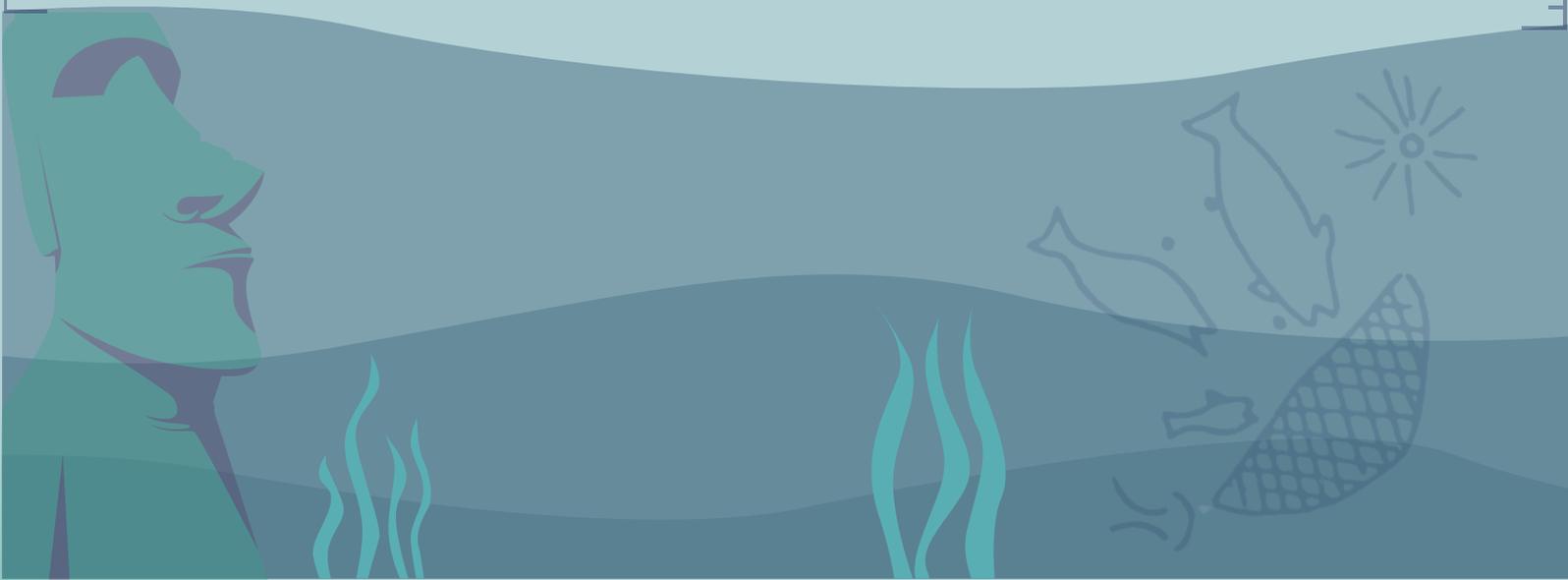


MONITOREO BIOPEQUERO

El monitoreo biopesquero es una práctica fundamental para la gestión sostenible de los recursos marinos. A través de la observación y el registro sistemático de parámetros biológicos y pesqueros de las especies marinas en un área determinada, se obtiene información crucial para evaluar el estado de salud de los ecosistemas y tomar decisiones informadas para su conservación.

¿Qué se puede monitorear de la actividad pesquera en Rapa Nui?

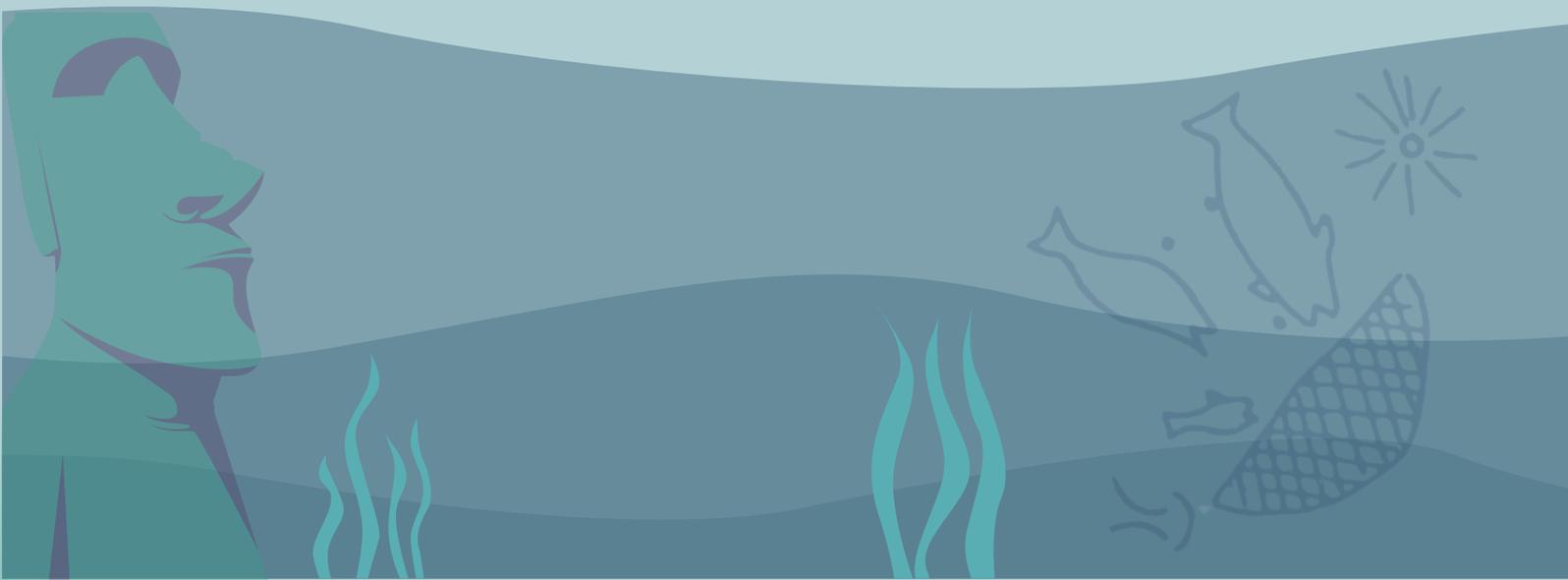
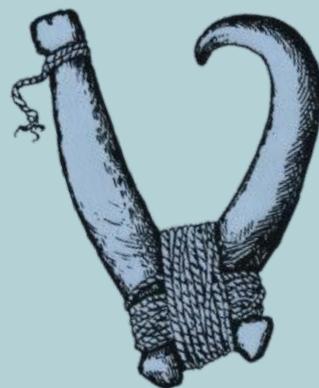
- **Artes de pesca**
- **Longitud**
- **Peso**
- **Sexo**
- **Madurez**
- **Embarcaciones**



EN RAPA NUI PESCA

La pesca ha sido una actividad fundamental para el pueblo Rapa Nui desde tiempos inmemoriales, caracterizada por un profundo conocimiento del mar, técnicas tradicionales y una profunda espiritualidad. Las técnicas ancestrales de pesca aún se practican, integradas con nuevas tecnologías. La pesca sigue siendo un elemento esencial de la identidad cultural Rapa Nui, presente en festividades y eventos.

La pesca enfrenta desafíos como la sobreexplotación, la contaminación marina y el cambio climático. Existen esfuerzos para promover la pesca sostenible y la conservación de los recursos marinos.



ARTES DE PESCA

TRADICIONALES EN RAPA NUI

MĀŊAI

Anzuelo que se utilizaba ancestralmente en Rapa Nui, cuya curvatura es más pronunciada de lo normal quedando el extremo punzante hacia dentro de la misma. Generalmente eran de hueso humano, piedra o madera.



ROU

Anzuelo de metal



HAU HĪ

Hilo de pesca.



ARTES DE PESCA TRADICIONALES EN RAPA NUI



OHE
Caña de pescar.



MĀ'EA
Piedra. Se utiliza como peso en la pesca artesanal.



TAKA
Carrete en donde se enrolla el hilo de pescar.

FUENTE: CORPORACIÓN MUNICIPAL DE ARTE Y CULTURA



ARTES DE PESCA TRADICIONALES EN RAPA NUI



HAKA NONOŃA

Zona de pesca en alta mar, más lejana y profunda que Haka KāiŃa. Principalmente se realiza pesca embarcada.

HAKA KĀIŃA

Zona media de pesca de alta mar. Principalmente se realiza pesca embarcada.

TOKA

Zona de pesca entre la costa y alta mar. Donde especialmente se realiza la pesca embarcada y la caza submarina.

RUA

Zona de pesca en la orilla.

FUENTE: CORPORACIÓN MUNICIPAL DE ARTE Y CULTURA

ARTES DE PESCA TRADICIONALES EN RAPA NUI

PUHI

Caza en orilla de congrio.



HERE KŌREHA

Caza en orilla de morena.

HĪ I RUNA I TE VAKA

Pesca en bote con caña y rapala.



TUKU

Tirar la red de pesca.

UKU MATA E ORU

Caza submarina ancestral con lanza de pesca.

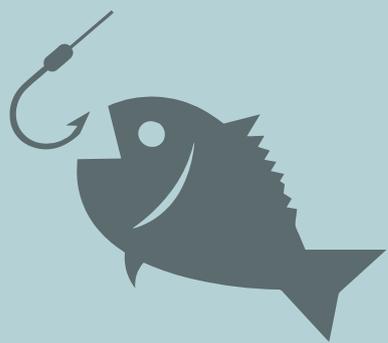
HĪ KAU Pesca submarina en donde se utiliza máscara, anzuelo y carrete.

UKU Bucear. En la pesca se le denomina a la caza submarina con arpón.

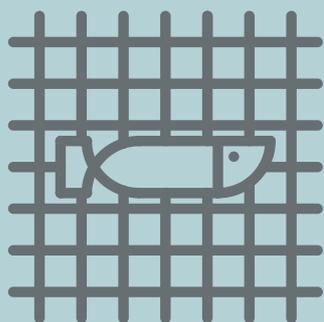
UKU PARERA

Caza submarina en altamar con arpón.

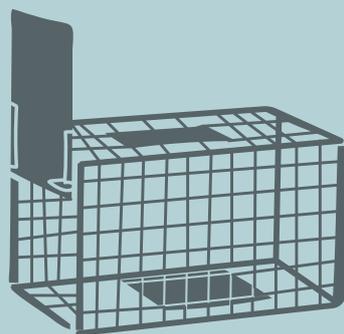
ARTES DE PESCA MONITOREADAS



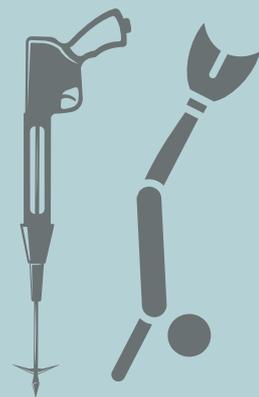
ANZUELO/MANGAI



RED/KUPENGA

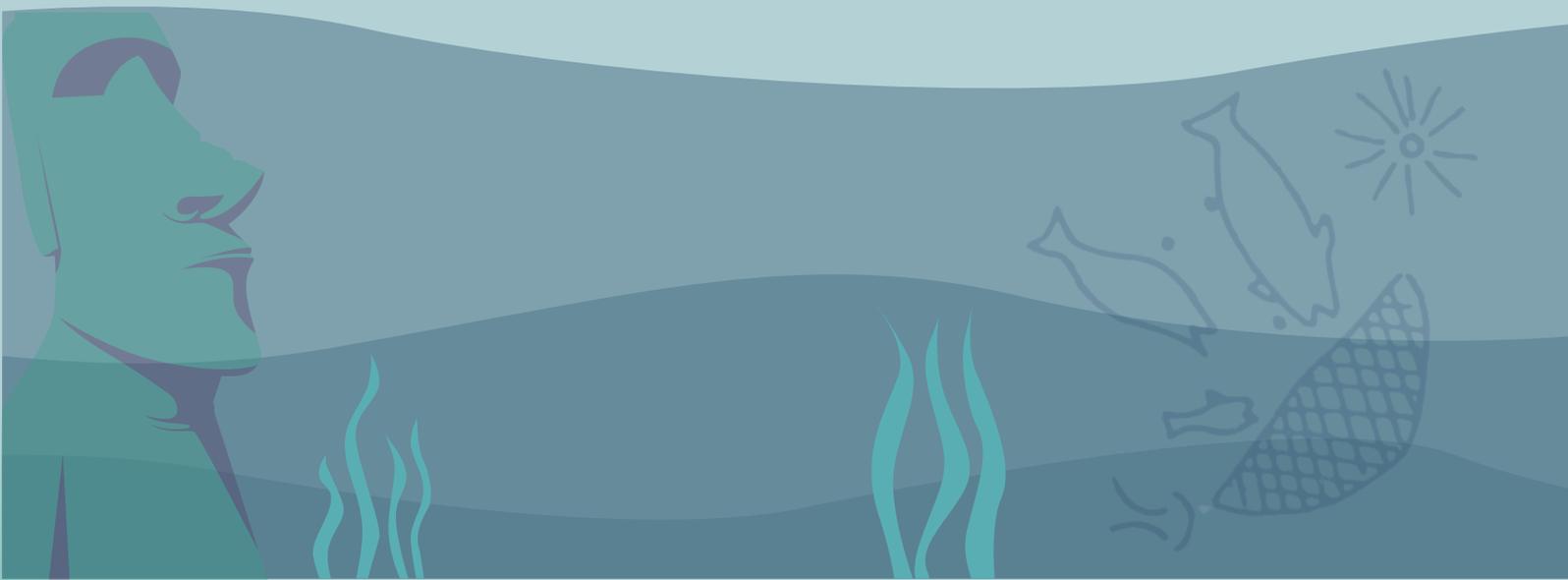


TRAMPA/TRAMPA



ARPON/PATIA

Una clasificación de los artes de pesca variará dependiendo del propósito para el cual esta clasificación sea hecha. Por ejemplo, estos pueden ser clasificados de acuerdo a su efectividad para capturar una cierta especie, de acuerdo a su uso en ciertas zonas de pesca, o de acuerdo al nivel de sofisticación.



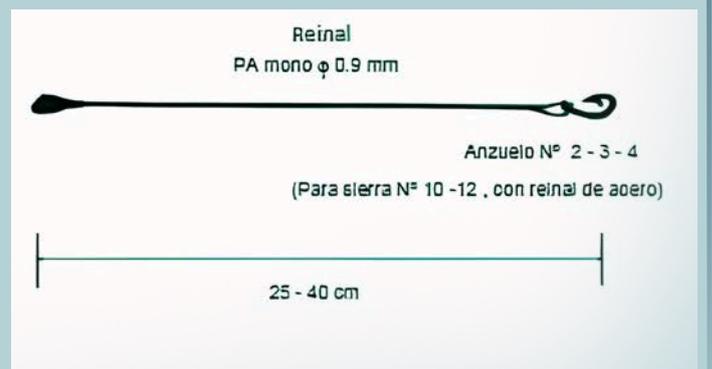
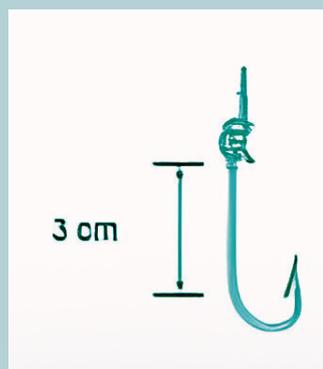
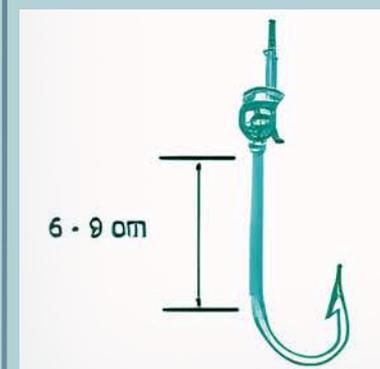
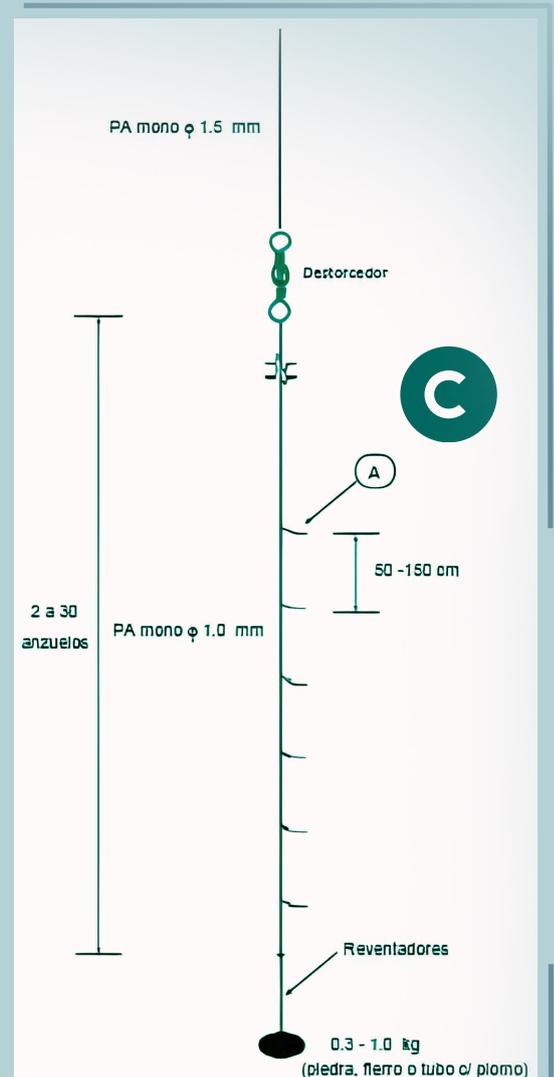
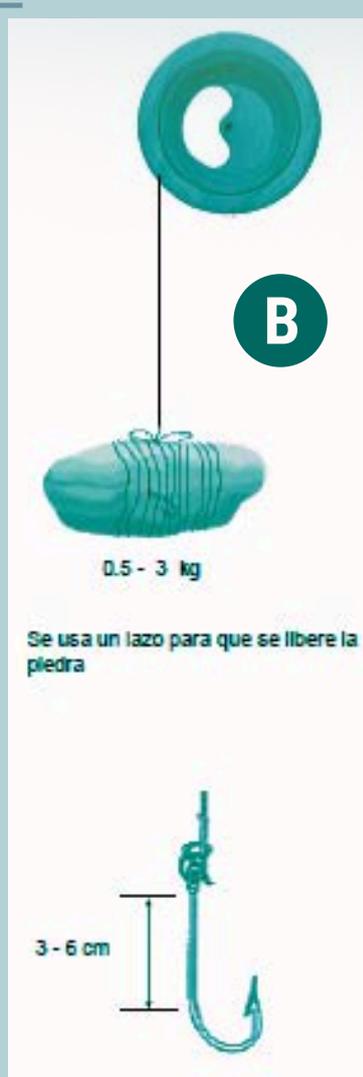
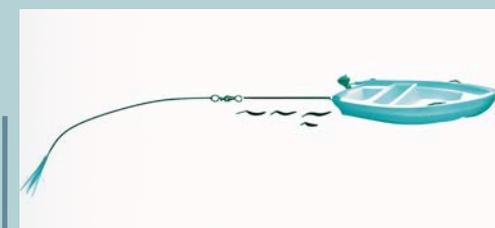
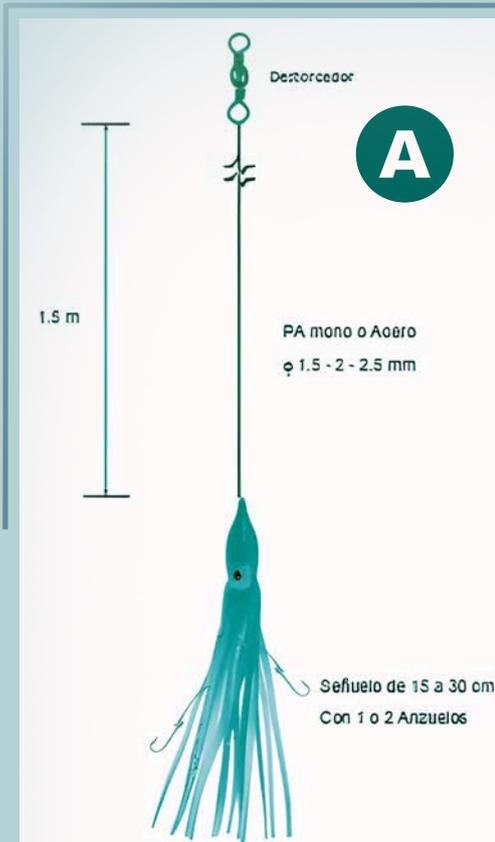
PLANOS ARTES DE PESCA

ANZUELO/MANGAI

(A) LINEA DE MANO REMOLCADA / HAKA TERE

(B) LÍNEA DE MANO CON PIEDRA / ROU MAEA

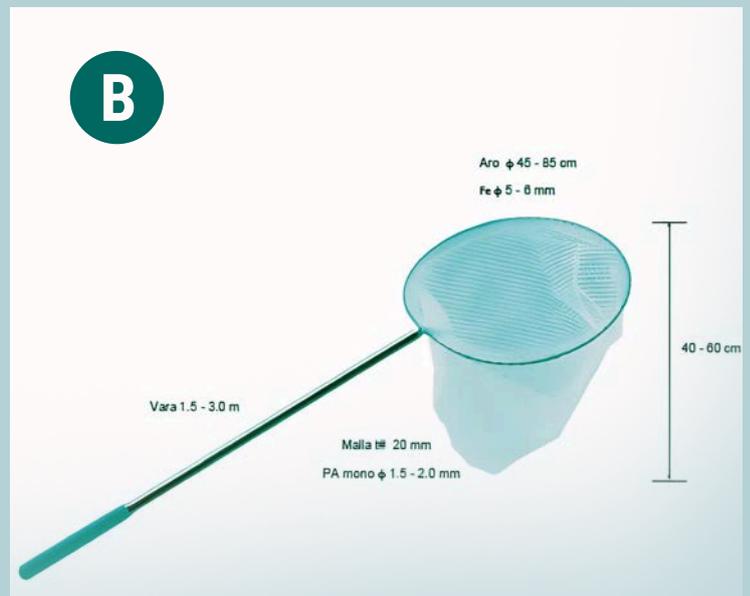
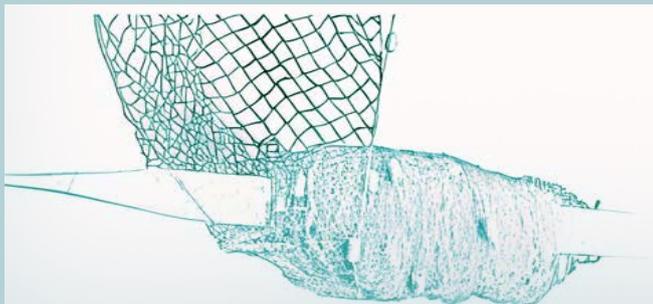
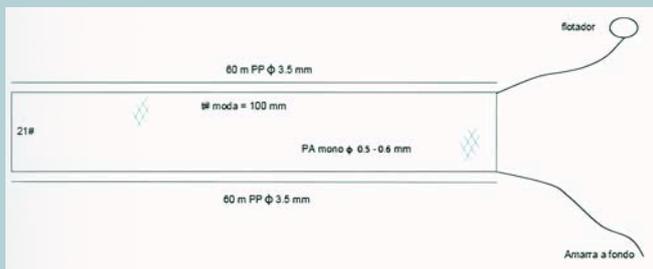
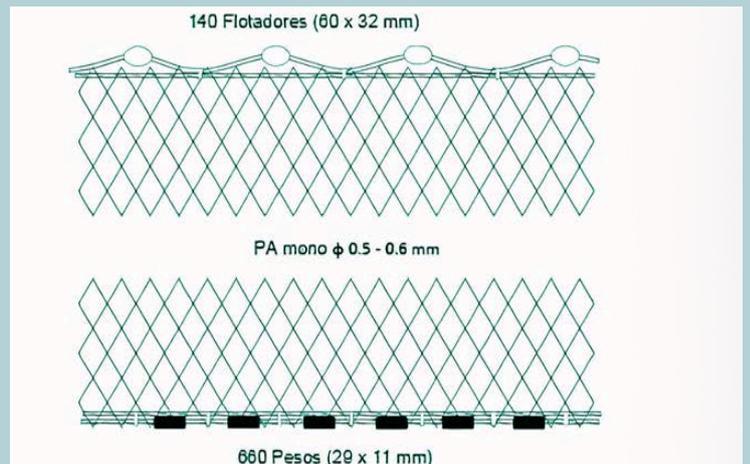
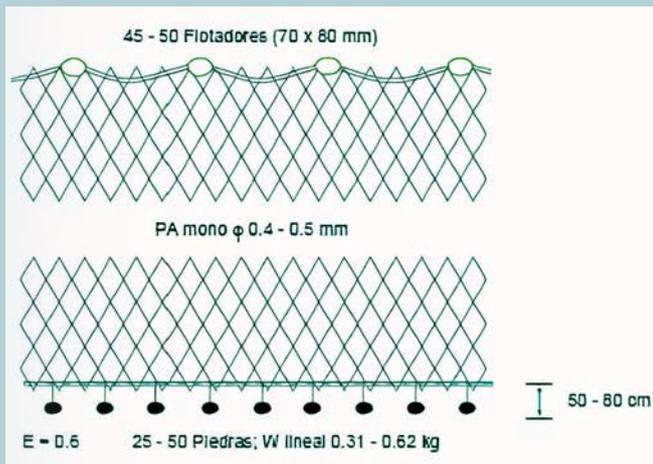
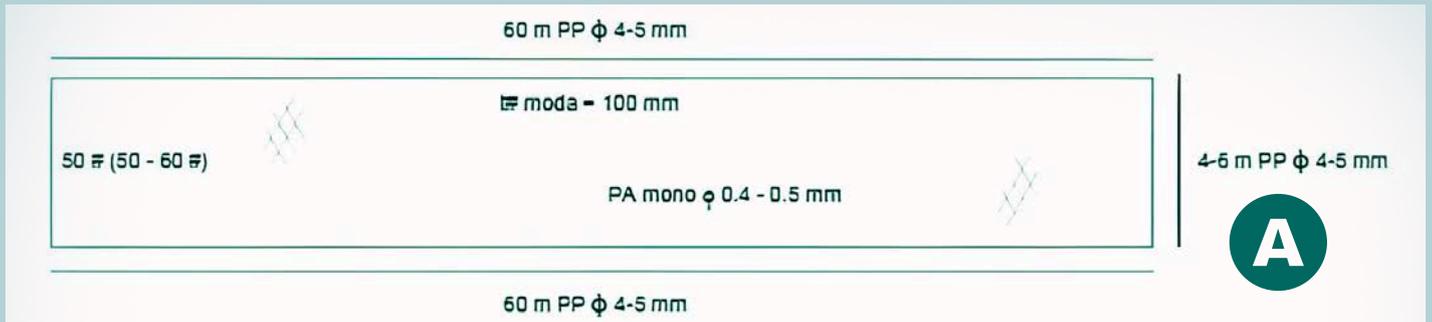
(C) LINEA DE MANO VERTICAL / ESPINEL



RED/KUPENGA

(A) RED / KUPENGA

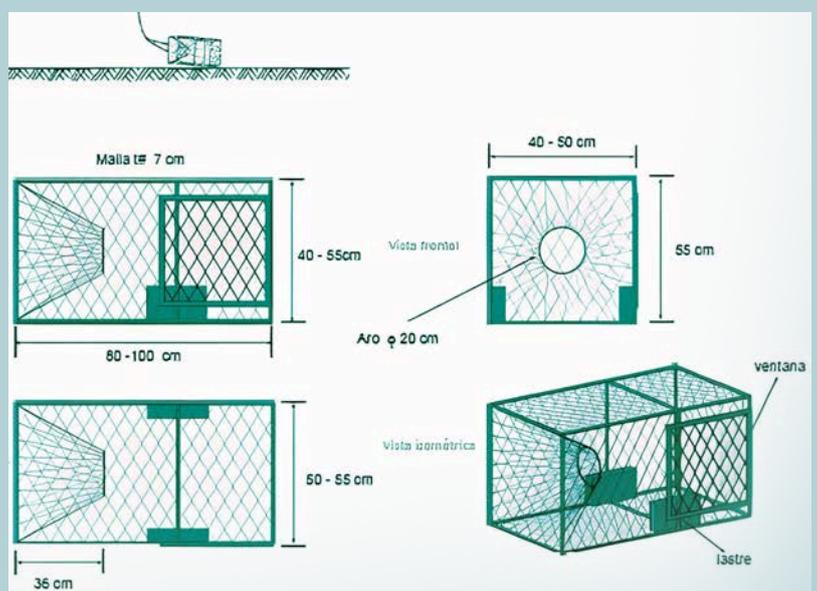
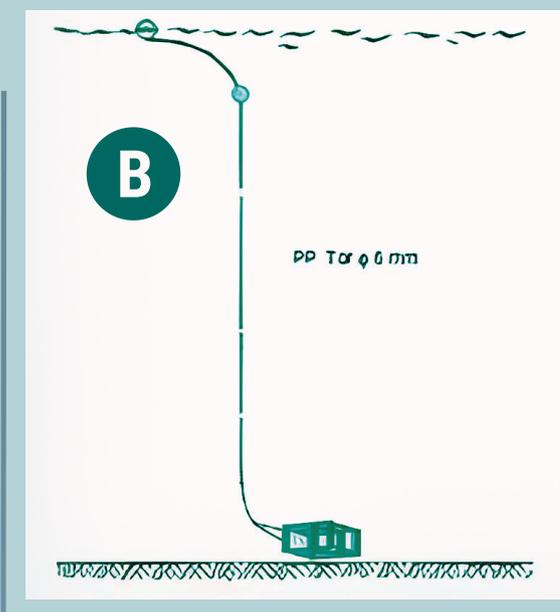
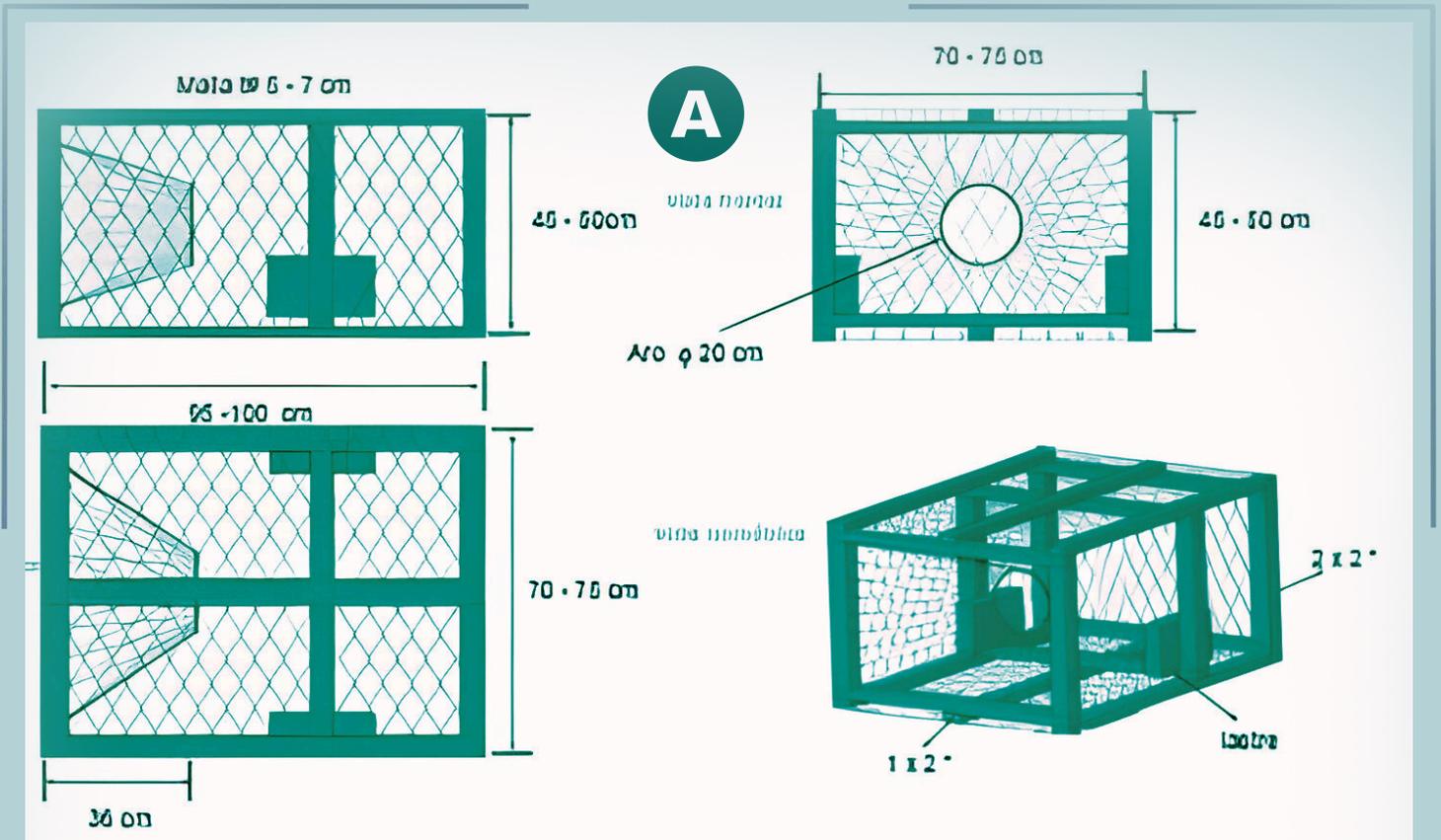
(B) CHINGUILLO



TRAMPA/TRAMPA

(A) TRAMPA RECTANGULAR MADERA

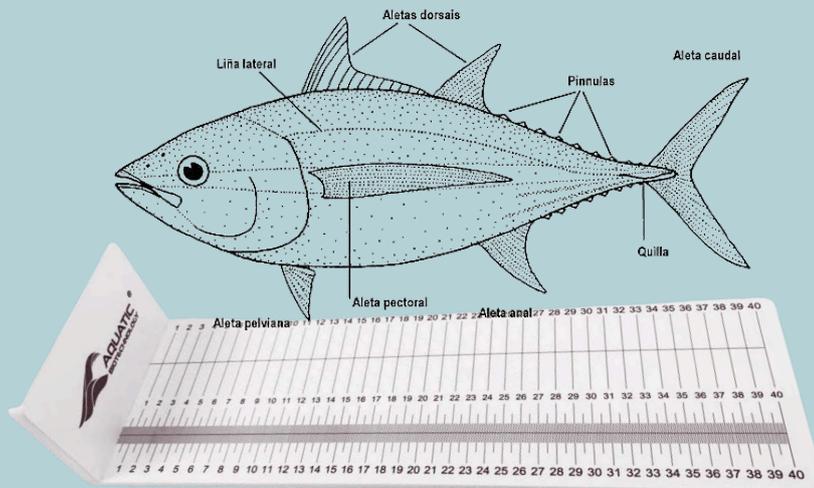
(B) TRAMPA RECTANGULAR MADERA (FONDO MARINO)





LONGITUD

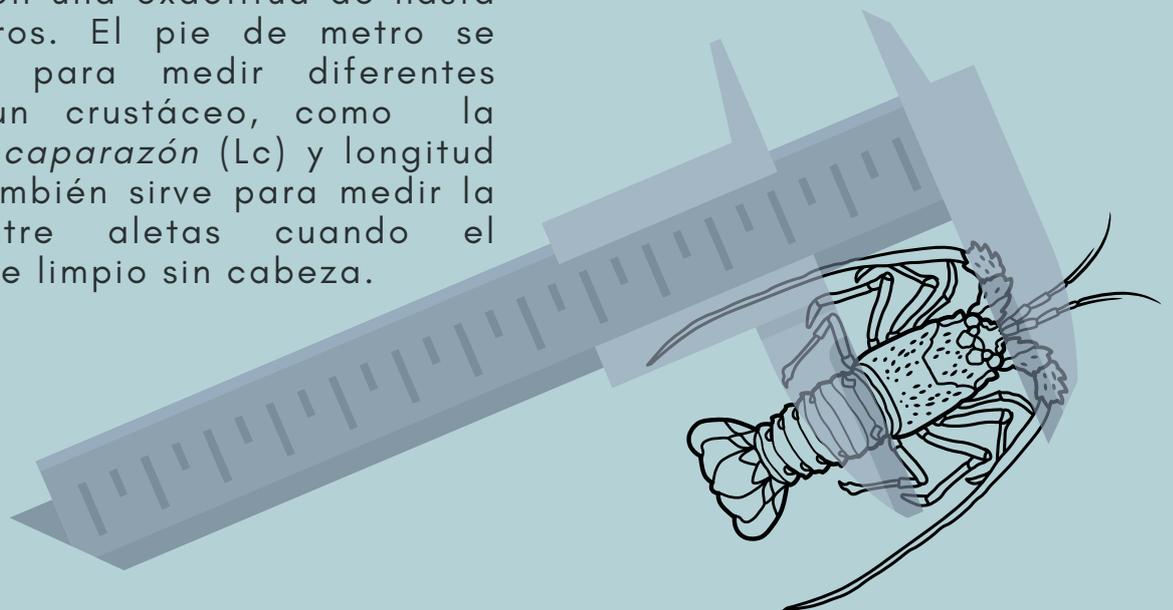
Ictiómetro



Un ictiómetro es un instrumento utilizado en ictiología para medir la longitud de los peces (cm). Posee dos placas rígidas en forma de L, una de ellas vertical con regla impresa en centímetros, donde se coloca el pez sobre la base, con la boca tocando la placa vertical, para luego leer la medida en la regla hasta el final del cuerpo del pez, la que puede variar si es *longitud total*; Desde la punta de la boca hasta la aleta caudal (cola) o *longitud de horquilla*; Desde la punta de la boca hasta el final del cuerpo (sin contar la aleta caudal).

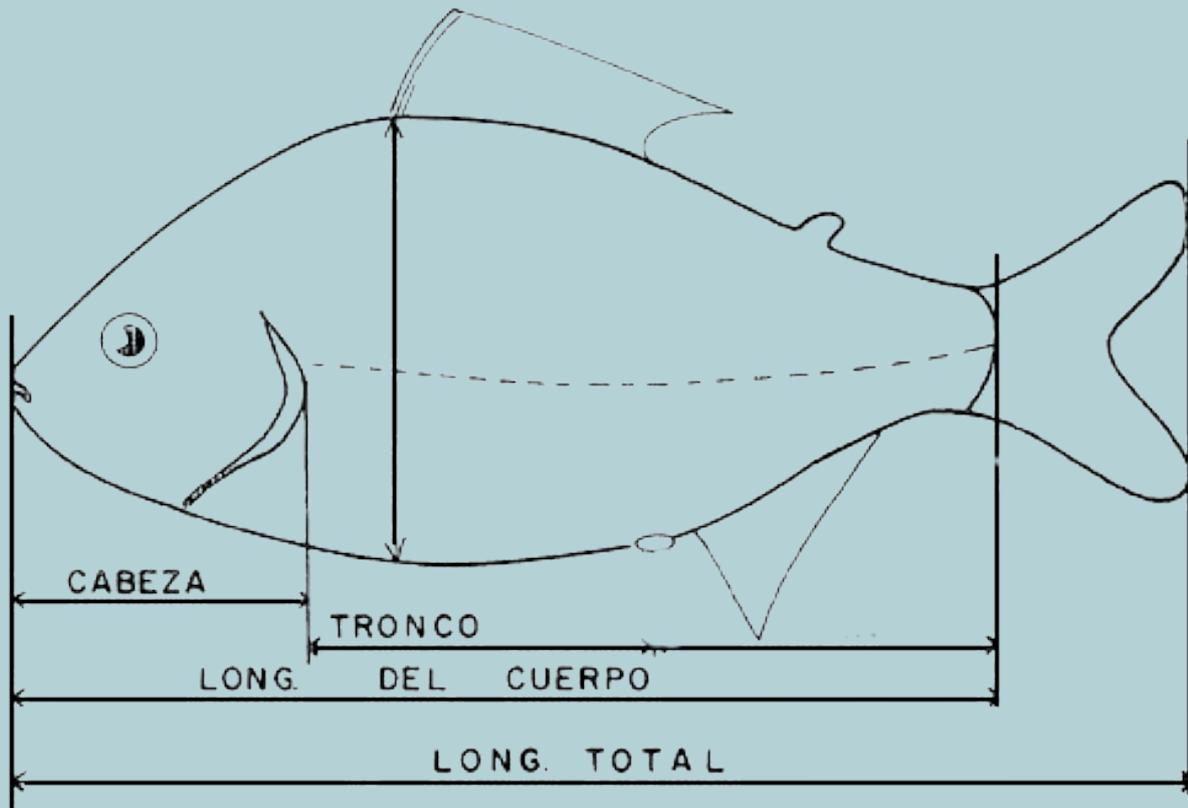
Pie de Metro

Es un instrumento de medición de alta precisión que se utiliza para medir longitudes con una exactitud de hasta 0.01 milímetros. El pie de metro se puede usar para medir diferentes partes de un crustáceo, como la longitud del *caparazón* (Lc) y longitud total (Lt). También sirve para medir la longitud entre aletas cuando el pescado viene limpio sin cabeza.



MEDICIONES

LONGITUD



**LONGITUD
TOTAL:**

desde la punta de la boca al final de la cola.



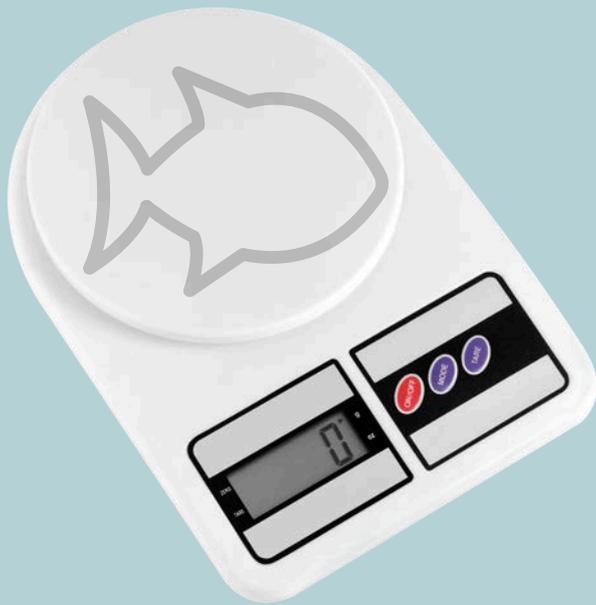
**LONGITUD
A LA HORQUILLA:**

desde el extremo de la boca
al de la bifurcación de la cola.

MEDICIONES

PESO

Pesa portatil



Instrumento que caracteriza por ser sensible y preciso. Se compone de una zona de carga, generalmente un plato fabricado en acero inoxidable, que es donde se coloca la carga que se va a cuantificar (gr y Kgs).

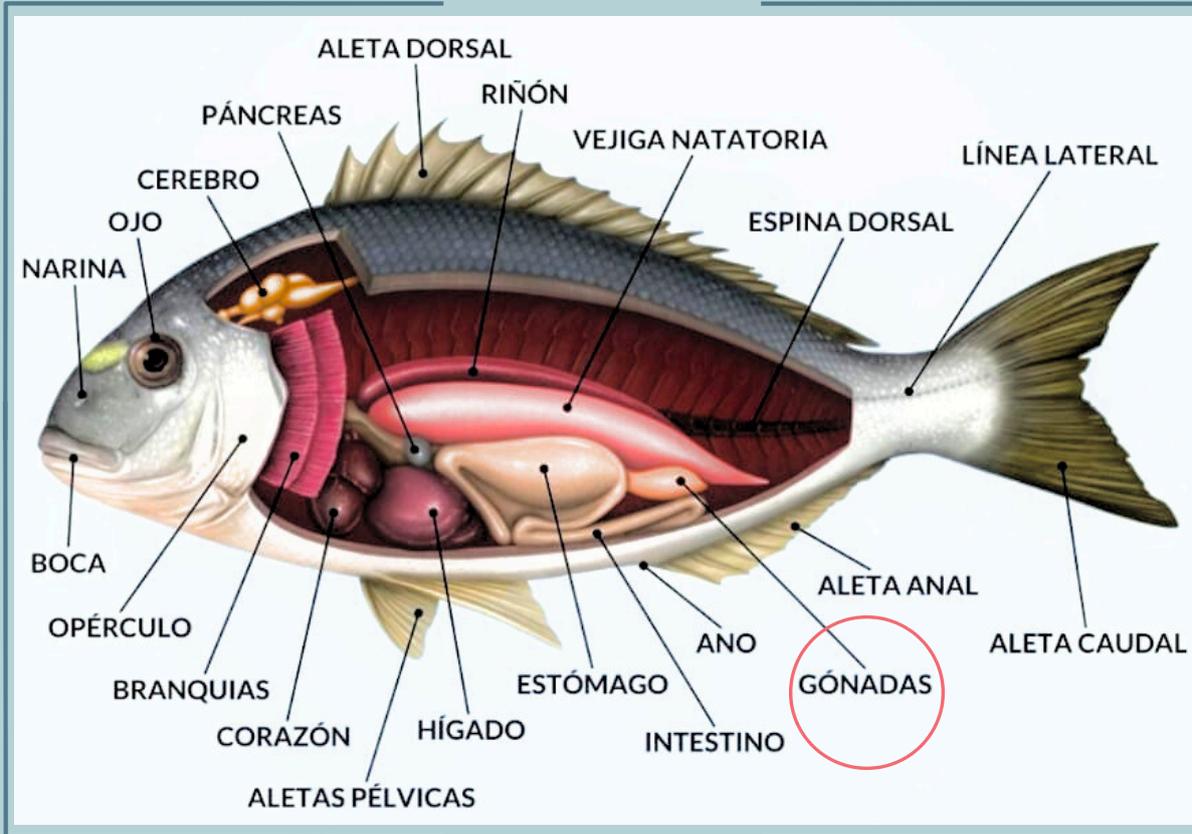
Pesas digitales

instrumentos de medición electrónicos diseñados específicamente para determinar con precisión el peso de capturas de pesca. A diferencia de las pesas tradicionales, estas utilizan sensores internos para obtener una lectura digital del peso, eliminando la necesidad de calibrar pesas físicas.



IDENTIFICACIÓN

SEXO



FUENTE (IG): GASTRO.BIO



Estadio	Hembras	Machos
1 Virginal (inmadura)	Gónada pequeña delgada, color pálido y sin vascularización, lóbulos finos o alargados.	Gónada pequeña delgada, color pálido, blanquecino o transparente.
2 En desarrollo (En maduración)	Gónada de mayor tamaño ocupa hasta la mitad de la cavidad abdominal, con vascularización hasta el 50%, lóbulos elásticos.	Gónada de mayor tamaño, lóbulos gruesos y aplanados.
3. Madura	Gónada de gran tamaño, con vascularización observable en gran área de la superficie, ovocitos se observan a simple vista.	Gónada de gran tamaño llegando a más de la mitad de la cavidad abdominal, con lóbulos gruesos y turgentes.
4. En desove	Ovocitos de hidratados y se liberan con facilidad a la presión del abdomen del ejemplar o al manipular la gónada.	Se libera esperma con facilidad a la presión del abdomen o al manipular la gónada.
5. Desovada (Regeneración)	Gónada contraída, flácida y en algunos casos sanguinolentos de color vino.	Gónada de tamaño reducido o encogido, delgada con lóbulos flácidos y/o vacíos, puede presentar color blanco opaco o rojo apagado.



H
E
M
B
R
A

ALFONSINO ESTADIO 3 Y 4



M
A
C
H
O

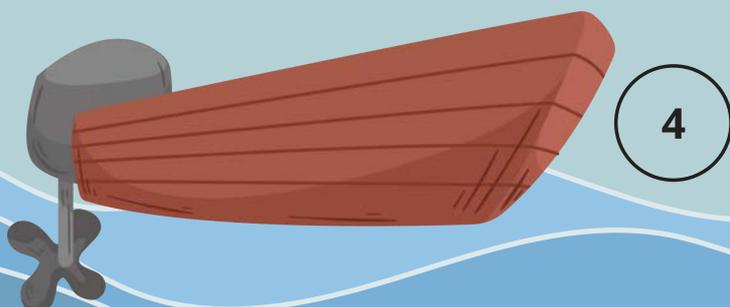
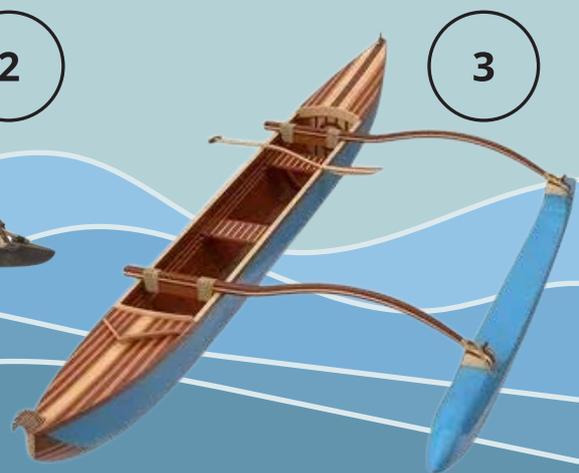
IDENTIFICACIÓN



EMBARCACIONES

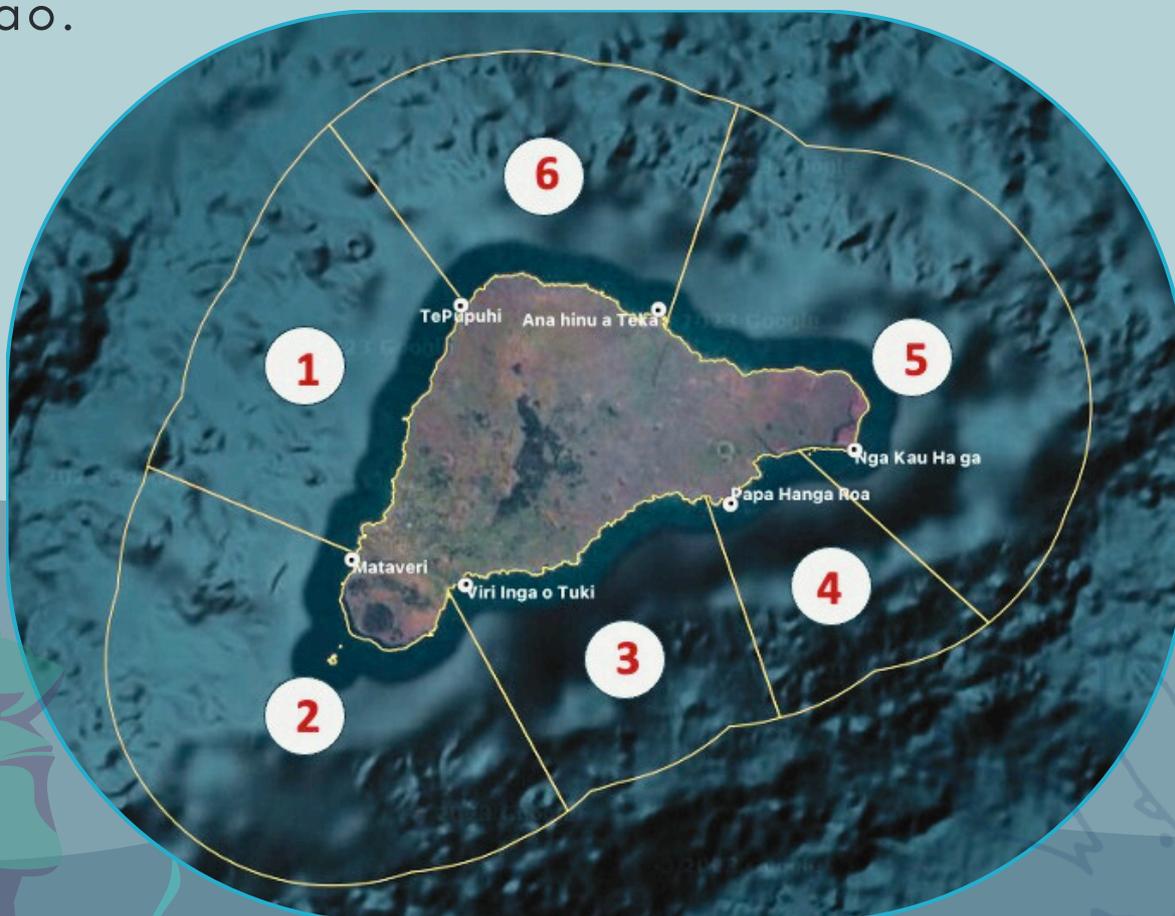


En Rapa Nui, podemos encontrar una variedad de embarcaciones pesqueras que se ajustan a las necesidades y tradiciones de la comunidad Rapa Nui, entre las que encontramos: **Las tradicionales;** (1) Vaka miro, (2) Vaka Tau Rúa, (3) Vaka ama y **Las modernas;** (4) Vaka fibra de vidrio y (5) Zodiac.

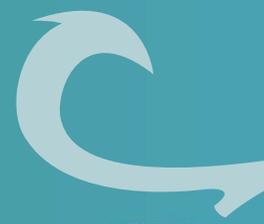


SECTORES DE PESCA EN RAPA NUI

En Rapa Nui hay cinco caletas pesqueras: Hanga Roa O'Tai, Hanga Piko, Hanga Ho'onu, Vaihu y Hotu Iti. Para el monitoreo, se estudian indicadores biológicos pesqueros en seis sectores de pesca. Navarrete (2012). Para el monitoreo biopesquero estas zonas están asociadas a los principales puntos de pesca de Rapa Nui. Desde el año 2017 existe otra zona de pesca, ubicada a 46 millas hacia el oeste, llamada Pukao.



MONITOREADAS ESPECIES



1. NANUE (Pisi/Pua)
Kiphosus sandwicensis

2. TOREMO (Palometa)
Seriola lalandi

3. PIAFRI o Rai Rai longa (Cojinoba)
Seriola violacea

4. PO'O PO'O
Pseudocaranx dentex

5. KANA KANA (Wahoo)
Acanthosybius solandri

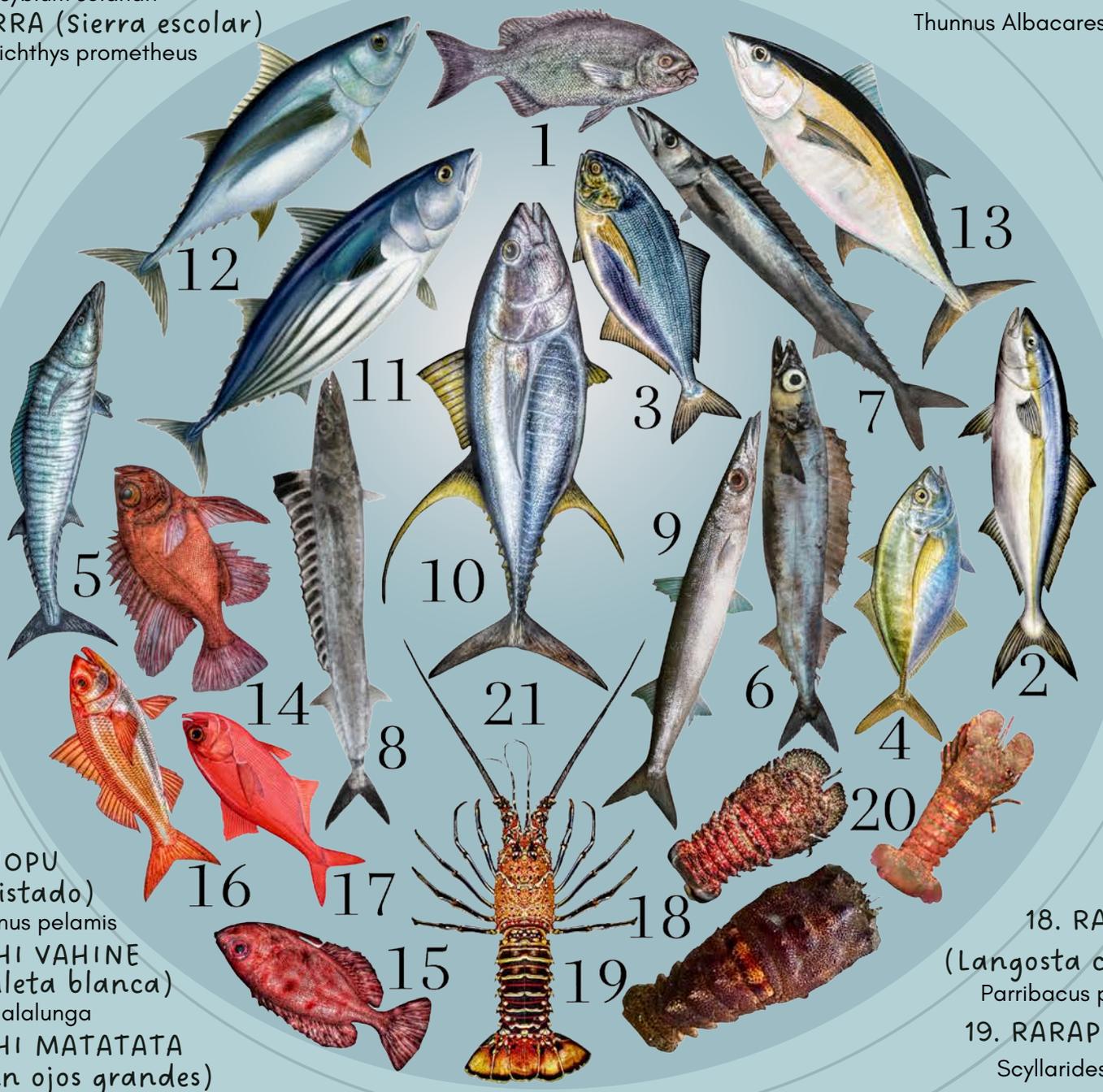
6. SIERRA (Sierra escolar)
Promethichthys prometheus

7. SIERRA (Sierra)
Thyrsites atun

8. SIERRA (Escolar)
Gempylus serpens

9. TI'ATAO (Barracuda)
Sphyraena helleri

10. KAHI AVE AVE
(Atun aleta amarilla)
Thunnus Albacares



11. AUHOPU
(Atun listado)
Katsuwonus pelamis

12. KAHI VAHINE
(Atun aleta blanca)
Thunnus alalunga

13. KAHI MATATATA
(Atun ojos grandes)
Thunnus obesus

14. KRA KRA
Cookeolus japonicus

15. MATA UIRA
Heteropriacanthus cruentatus

16. PARATOTI
Etelis carbunculus

17. ESTEPAEPAE (Alfonsino)
Berix splendens

18. RARAPE
(Langosta chata)
Parribacus perlatus

19. RARAPE NUI
Scyllarides haanii

20. RARAPE URA
Arctides regalis

21. URA
(Langosta Rapa Nui)
Panulirus pascuensis

NANUE PISI/PUA

KIPHOSUS SANDWICENSIS

75cm máx. app.



2 Kg. max
app.

TIPO DE CAPTURA



Pez de aguas poco profundas, que no superan los 60 m. Abundante alrededor de toda la isla, usualmente forma cardúmenes y se alimenta de algas bentónicas. Es una especie altamente apreciada por la comunidad Rapa Nui.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- CUERPO APLANADO LATERALMENTE.
- BARRA PLATEADA BAJO EL OJO.

- COLORACIÓN DE PIEL VARIABLE SEGÚN SU MADUREZ.

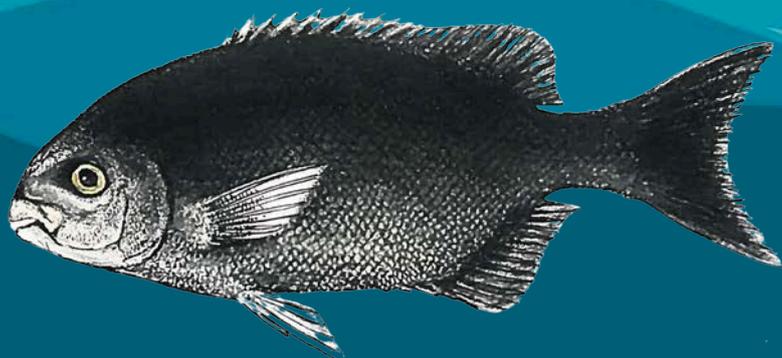
- PIEL GRIS PLATEADA Y OSCURA CON PUNTOS BLANCOS.

- ALETA DORSAL FORMADA POR II ESPINAS Y DE II A 13 RADIOS.

NANUE PISI/PUA

KIPHOSUS SANDWICENSIS

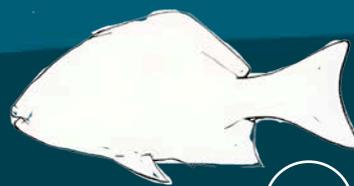
- En la cultura Rapa Nui está especie se caracteriza por diferentes nombres asociados a historias y leyendas de la tradición oral : (1) Nanue pua, (2) Nanue hatu, (3) Nanue mōte, (4) Nanue para Aku - Aku, (5) Nanue para, (6) Nanue hatu puo'ko tea tea, (7) Nanue kohe tea - tea y (8) Nanue kohe uri uri. (Cea, 2020).



1



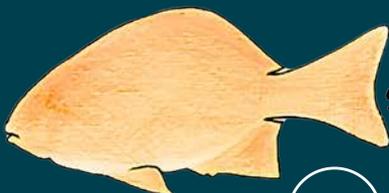
2



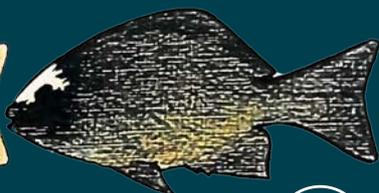
3



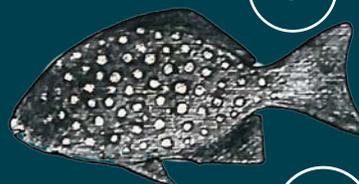
4



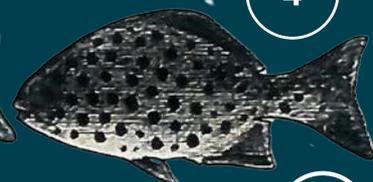
5



6



7



8

TOREMO PALOMETA

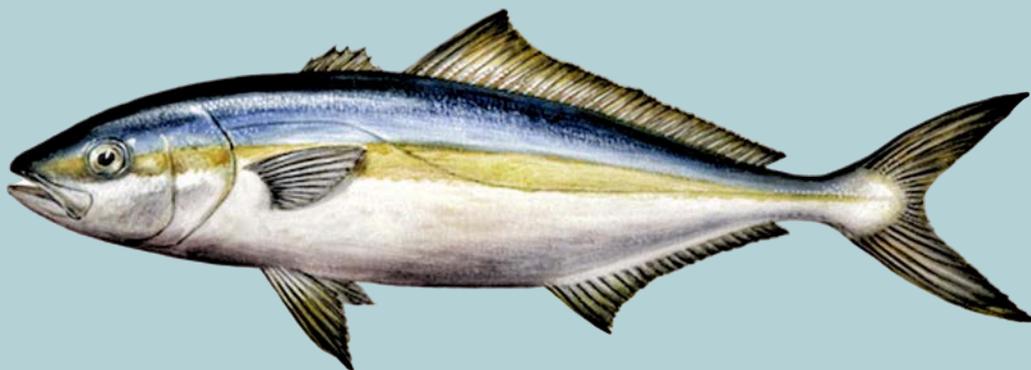
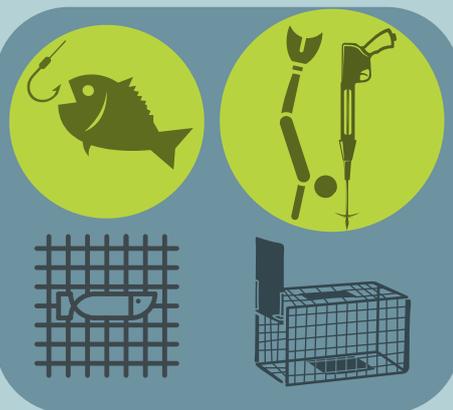
SERIOLA LALANDI

250cm máx. app.



50 Kg^{max}
app.

TIPO DE CAPTURA



Pez de aguas subtropicales, habita en la columna de agua, tanto superficiales como profundas en la costa. En Rapa Nui es relativamente abundante, especialmente cercano a los montes submarinos y zonas expuestas al oleaje.

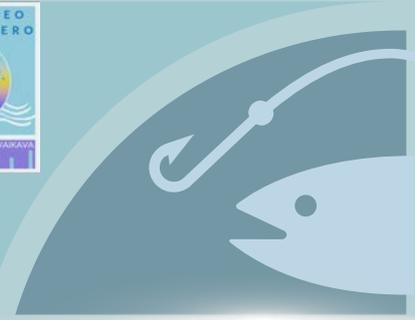
CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- CUERPO ALARGADO E
- HIDRODINÁMICO

- DORSO PLATEADO AZULINO
- VIENTRE BLANQUECINO

- ALETA CAUDAL AMARILLA
- ALETA DORSAL SEPARADA

- FRANJA OSCURA VERDOSA DEL
- PEDÚNCULO A LA MANDÍBULA



PIAFRI COJINOBA

SERIOLELLA VIOLACEA

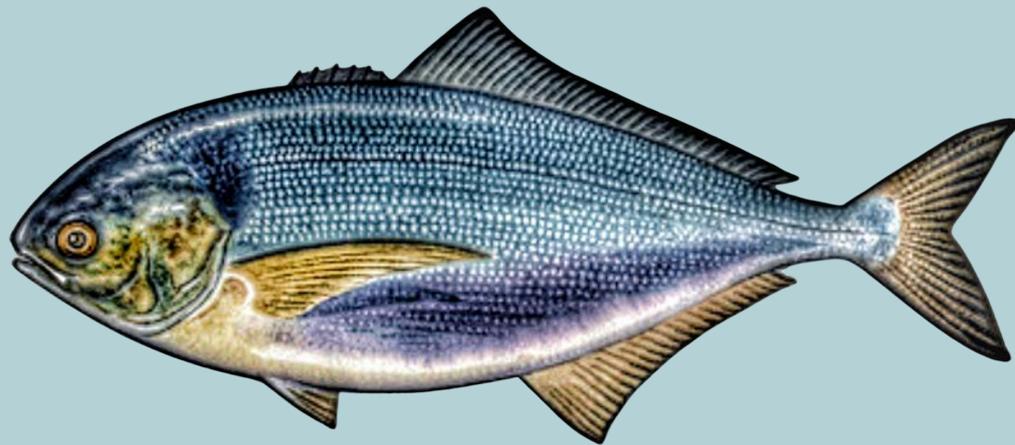
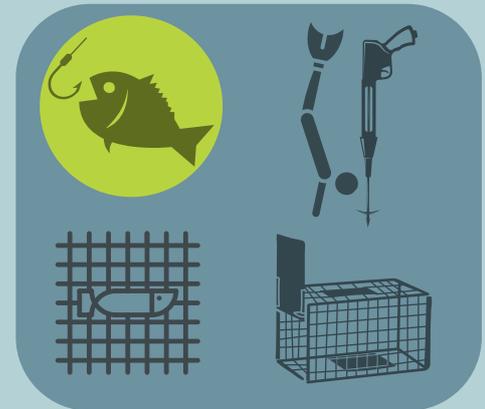
75cm máx. app.



3 Kg. max
app.



TIPO DE CAPTURA



CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

Pez pelágico que vive en la superficie del mar sobre la plataforma continental y en el pacífico sur-este templado, próximos a la costa forma pequeños cardúmenes. Se puede encontrar hasta los 500 m de profundidad.

- CUERPO OVALADO Y LARGO.
- PEDÚNCULO CAUDAL ANGOSTO.



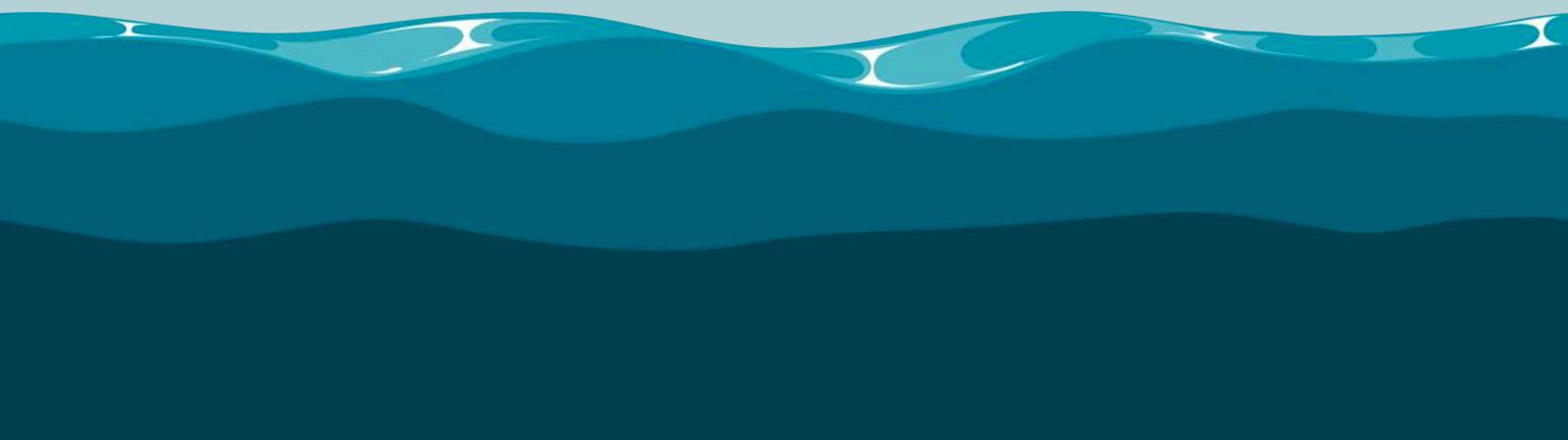
- CABEZA Y DORSO OSCURO.
- VIENTRE PLATEADO.



- ALETAS PECTORALES Y CAUDAL OSCURAS.



- ALETA DORSAL LARGA, PRECEDIDA POR ESPINAS.



PO'O PO'O

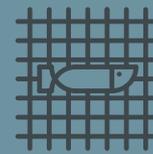
PSEUDOCARANX DENTEX

122cm máx. app.



18Kg. max
app.

TIPO DE CAPTURA



Pez de aguas costeras y bahías en el océano atlántico e Indo-Pacífico, encontrándose desde los 0 a 238 m de profundidad. Los cardúmenes se encuentran en la superficie, a media agua y en el fondo y a menudo están asociados a cuevas y zonas submareales profundas.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- APLANADO LATERALMENTE DE COLOR AZULADO PLATEADO. ✓
- FRANJA AMARILLA DESDE LA MITAD POSTERIOR HASTA LA ALETA CAUDAL. ✓
- PUNTO NEGRO SOBRE EL BORDE DEL OPÉRCULO. ✓
- BORDE AMARILLO POR DEBAJO DE LA ALETA DORSAL Y SOBRE LA ALETA ANAL. ✓



KANA KANA WAHOO

ACANTHOCYBIUM SOLANDRI

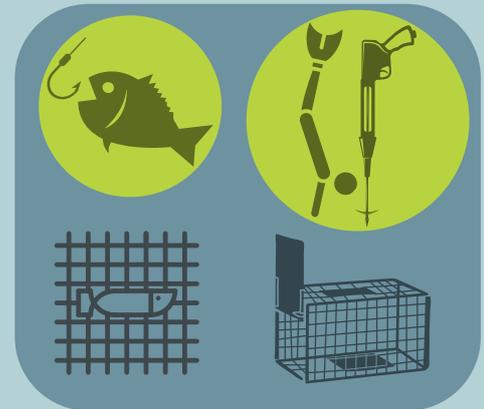
250cm máx. app.



83Kg^{max}
·app.



TIPO DE CAPTURA



Pez de aguas abiertas tropicales y subtropicales, de profundidad entre los 0 a 20 m. Su ubicación es más frecuente en el mar de altura a la hora del amanecer y en el crepúsculo. Se alimenta principalmente de peces voladores (Hahave).

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- HOCICO LARGO Y EN PUNTA.
- DIENTES AGRUPADOS ASERRADOS.



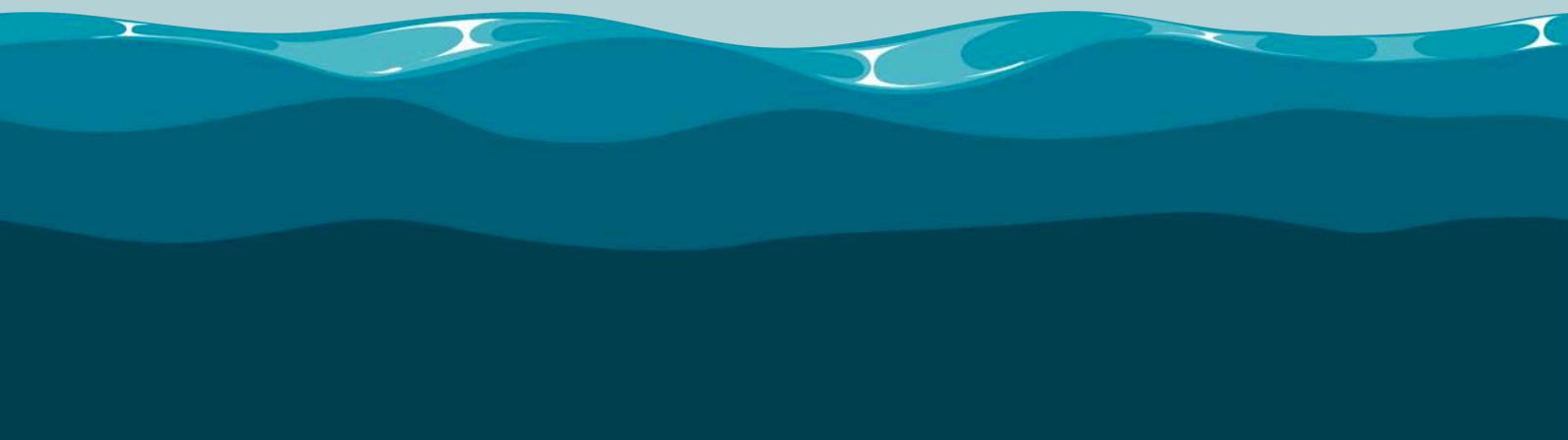
- ESCAMAS PEQUEÑAS Y DENSAS.
- ALETAS DORSALES SEPARADAS.



- 1º ALETA DORSAL MUY LARGA.
- 9 ALETILLAS POSTERIOR A LA SEGUNDA ALETA DORSAL.



- DORSO COLOR PLATA BRILLANTE O GRIS OSCURO Y BANDAS OSCURAS VERTICALES.





SIERRA SIERRA ESCOLAR

PROMETHICHTHYS PROMETHEUS

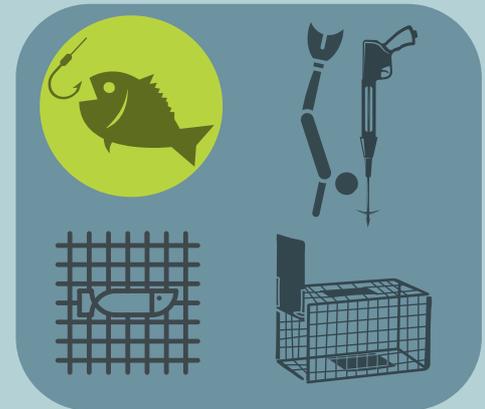
100cm máx. app.



6Kg. max
app.



TIPO DE CAPTURA



Pez tropical y subtropical, de hábitat bentopelágico entre 80 y 800 metros. Se encuentra en taludes continentales, alrededor de islas oceánicas y montes submarinos. Se alimenta de peces, cefalópodos y crustáceos

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- CUERPO LARGO Y COMPRIMIDO.
- PIEL SUAVE Y PLATEADA.



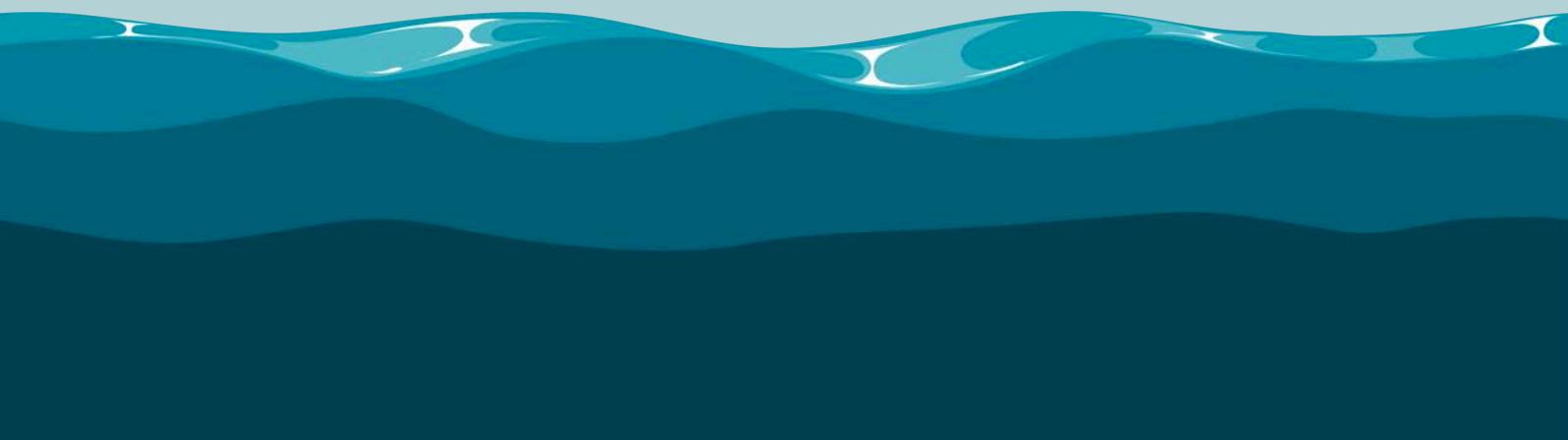
- ALETA DORSAL CON 17 A 18 ESPINAS.



- HOCICO PUNTIAGUDO.
- MANDÍBULA INFERIOR SALIENTE.



- BOCA CON DIENTES EN FORMA DE COLMILLOS.



SIERRA SIERRA

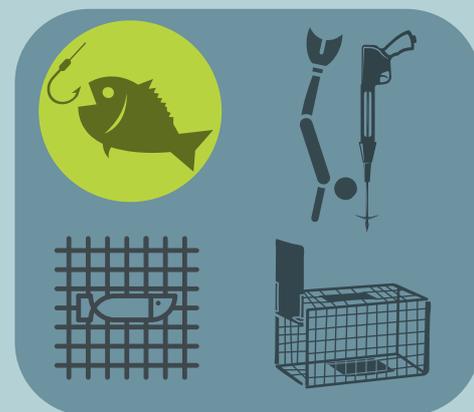
THYRSITES ATUN

200cm máx. app.



12Kg. max.
app.

TIPO DE CAPTURA



Especie pelágica, que habita las costas del cono sur de Sudamérica, África y sur de Oceanía. En Rapa Nui es abundante en zonas pelágicas profundas. Prefiere temperaturas entre 13 ° y 18 °C. Habita sobre la plataforma continental o alrededor de islas oceánicas, a una profundidad entre 0 a 550 metros.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

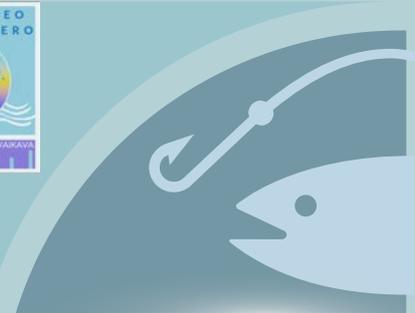
• CUERPO ALARGADO Y COMPRIMIDO DE COLOR PLATEADO AZULADO.

• LÍNEA LATERAL ESCALONADA.

• PRIMERA ALETA DORSAL OCUPA DOS TERCIOS DE SU CUERPO.

• SEGUNDA ALETA DORSAL Y ALETA ANAL TRIANGULARES Y SIMÉTRICAS.





SIERRA ESCOLAR

GEMPYLUS SERPENS

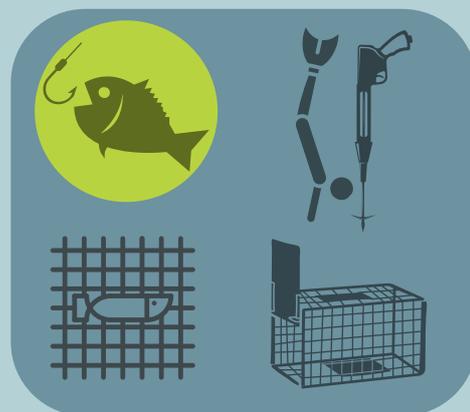
125cm máx. app.



4,5Kg. app. ^{max}



TIPO DE CAPTURA



Se encuentra en todo el mundo en océanos tropicales y subtropicales. Habita desde los 0 a 200 metros de profundidad, es solitario y los adultos realizan migraciones verticales diurnas, permaneciendo en la profundidad durante el día y subiendo a la superficie para alimentarse durante la noche. Se alimenta de peces, cefalópodos y crustáceos.

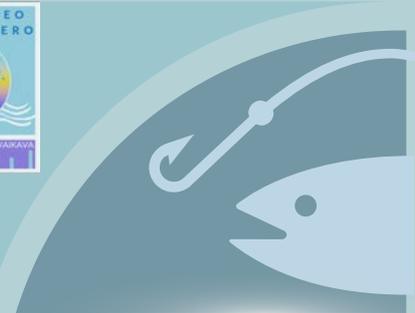
CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- CUERPO MUY LARGO, DELGADO Y COMPRIMIDO LATERALMENTE. ✓

- CABEZA LARGA Y PUNTIAGUDA. ✓

- MANDÍBULA INFERIOR SOBRESALE MÁS QUE LA MANDÍBULA SUPERIOR. ✓

- AMBAS MANDÍBULAS REPLETAS DE DIENTES APILADOS. ✓



TI'ATAO BARRACUDA

SPHYRAENA HELLERI

80cm máx. app.



1,8Kg. ^{max}
app.



TIPO DE CAPTURA



Se encuentra principalmente en islas oceánicas del Pacífico como Hawaii y Rapa Nui. Muy fácil de confundir con otras especies del mismo género *Sphyrarena*. Normalmente caza de noche y su dieta está basada en peces, en Rapa Nui se alimenta principalmente del pez volador o hahave.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

• CUERPO CILÍNDRICO LARGO. ✓

• DOS LÍNEAS DELGADAS LONGITUDINALES EN EL CUERPO. ✓

• PRESENTA UNA MANDÍBULA LARGA CON DIENTES PROMINENTES. ✓

• ALETA CAUDAL OSCURA. ✓



KAHI AVE AVE

THUNNUS ALBACARES

ATÚN

ALETA

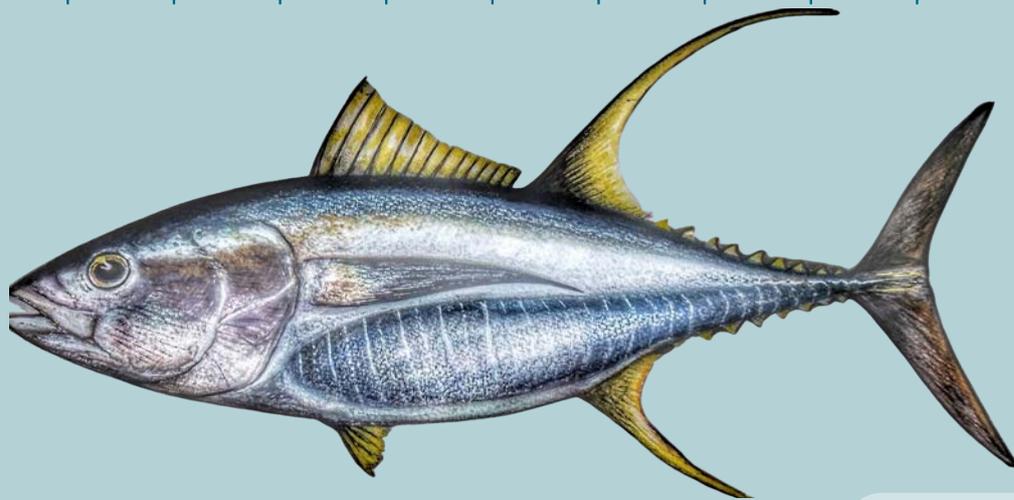
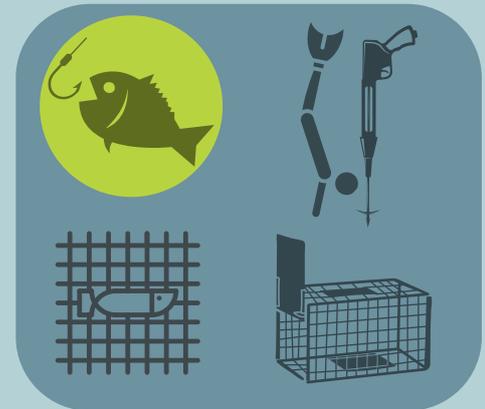
AMARILLA

239cm máx. app.



200Kg. app. max.

TIPO DE CAPTURA



CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

Pez oceánico pelágico, de aguas abiertas, se distribuye mundialmente en mares templados, tropicales y subtropicales, en especial alrededor de las islas oceánicas del Pacífico a una profundidad de hasta 600 metros.

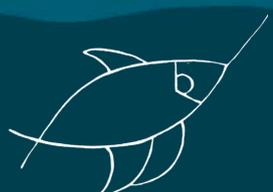
- CUERPO HIDRODINÁMICO.
- DORSO AZULADO.

- VIENTRE CLARO PLATINADO.
- ALETA DORSAL SEPARADA.

- ALETA DORSAL Y ANAL, SEGUIDA DE 7 A 9 ALETILLAS.

- ALETAS PECTORALES LARGAS.
- CUERPO FUSIFORME.

- ES UNA ESPECIE QUE ESTÁ ALTAMENTE REPRESENTADA EN LAS ARTES RUPESTRES, COMO LOS PETROGLIFOS DE PAPA VAKA Y PAPA TATAKU POKI.





AUHOPU BONITO ATÚN LISTADO

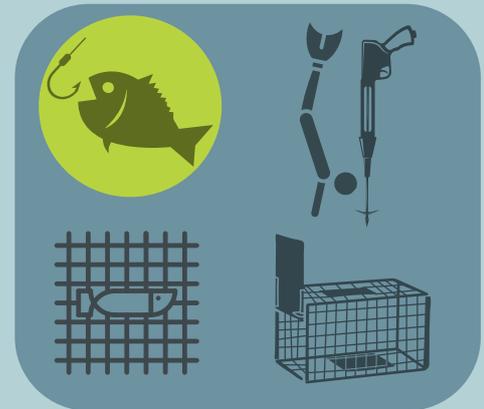
KATSUWONUS PELAMIS

110cm máx. app.



34Kg^{max}_{·app.}

TIPO DE CAPTURA



Pez de aguas cálidas y templadas que abunda en Rapa Nui. Es migratorio y prefiere aguas abiertas, formando grandes cardúmenes. Se alimenta de peces, crustáceos, cefalópodos y moluscos, y habita entre 0 y 260 m de profundidad. También es la presa favorita del pez espada.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

• CUERPO FUSIFORME ROBUSTO.

• DORSO COLOR AZUL PLATEADO OSCURO Y VIENTRE PLATEADO.

• 8 ALETILLAS POSTERIORES A LA SEGUNDA ALETA DORSAL Y POSTERIOR A LA ALETA ANAL.

• DE 4 A 6 LÍNEAS NEGRAS HORIZONTALES BAJO LA LÍNEA LATERAL.





KAHI VAHINE

THUNNUS ALALUNGA

ATÚN DE
ALETA LARGA

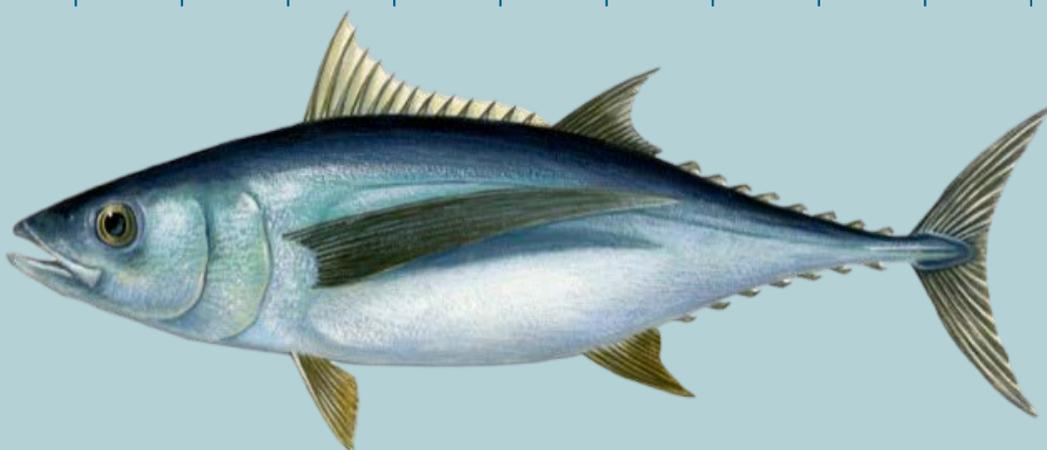
140cm máx. app.



60Kg^{max}_{app.}



TIPO DE CAPTURA



Pez cosmopolita de aguas tropicales y templadas, en Rapa Nui es menos abundante que aparece principalmente en verano. Habita aguas oceánicas abiertas desde los 0 a 600 m de profundidad. Forma grandes cardúmenes asociados a aves marinas, tiburones y ballenas.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

• CUERPO ALARGADO Y PUSIFORME.



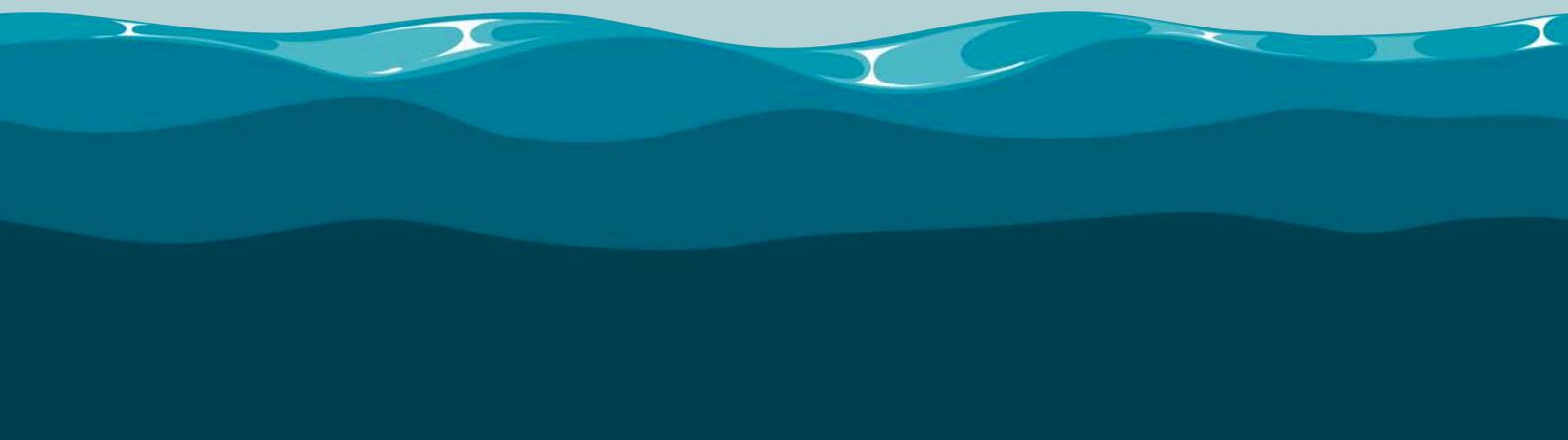
• OJOS GRANDES.

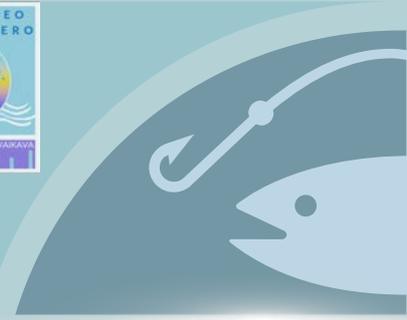


• ALETAS PECTORALES MUY LARGAS SOBREPASANDO LA BASE DE LA SEGUNDA ALETA DORSAL.



• SEGUNDA ALETA DORSAL Y ALETA ANAL SEGUIDAS DE 7 A 9 ALETILLAS.





KAHI MATATATA

THUNNUS OBESUS

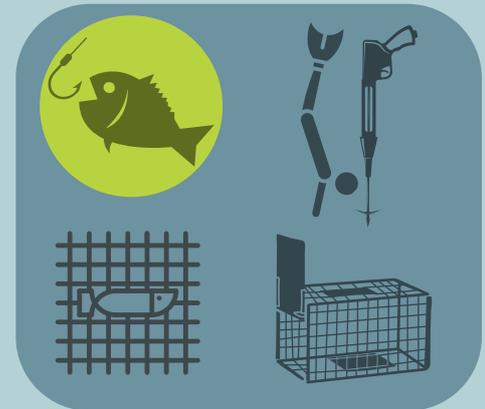
ATÚN DE
OJOS
GRANDES

180cm máx. app.



210Kg. app. ^{max}

TIPO DE CAPTURA



Pez pelágico, grande y migrador. Los juveniles habitan en aguas superficiales, solos o asociados a otras especies de túnidos. Se distribuyen en aguas tropicales y subtropicales del Atlántico, Pacífico e Índico, pero ausentes en el Mediterráneo.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

• PEZ GRANDE Y ROBUSTO CON CUERPO PUSIFORME Y ALETAS GRANDES.

• COLORACIÓN AZUL OSCURO EN EL DORSO Y PLATEADO EN LOS FLANCOS.

• OJOS GRANDES Y REDONDOS CON PUPILAS HORIZONTALES.

• BOCA GRANDE CON DIENTES PEQUEÑOS Y APILADOS.





KRA KRA KRA KRA

COOKEOLUS JAPONICUS

70cm máx. app.



5Kg. max
app.

TIPO DE CAPTURA



Pez de distribución circunglobal en mares tropicales y de influencia tropical. Generalmente se encuentra en aguas profundas entre 40 a 400 m. Se le pesca principalmente con espinel en puntos específicos del mar de Rapa Nui.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

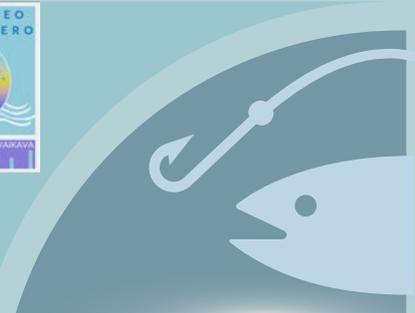
- OJOS DE GRAN TAMAÑO.
- PIEL COLOR ROJO VIVO.

- CUERPO OVALADO Y COMPRIMIDO LATERALMENTE.

- ALETAS PÉLVICAS NOTORIAMENTE LARGAS.

- ESCAMAS PEQUEÑAS Y DENSAS.
- MANDÍBULA INFERIOR GRANDE.





MATA UIRA MATA UIRA

HETEROPRIACANTHUS CRUENTATUS

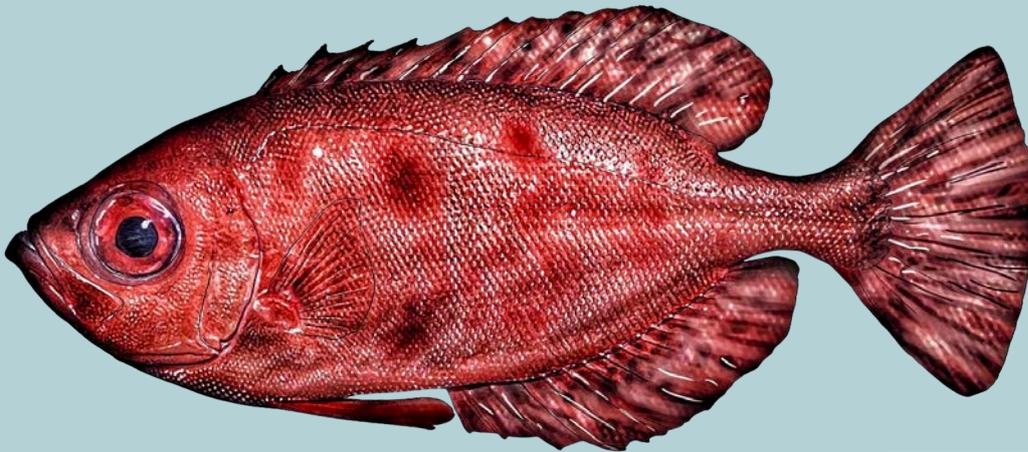
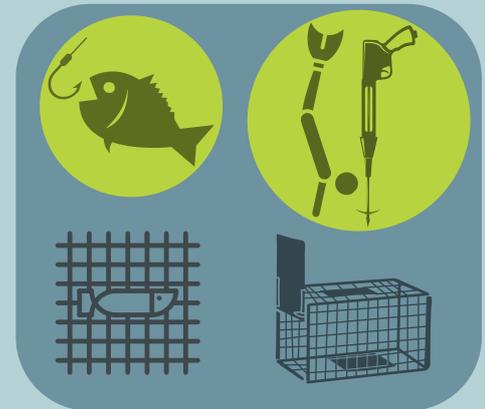
35cm máx. app.



2Kg. max
app.



TIPO DE CAPTURA



CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

Pez de aguas tropicales y subtropicales, habita cerca de arrecifes de corales y rocas poco profundas. Hábitos nocturnos y normalmente solitario, pero puede formar pequeños grupos.

- OJOS DE GRAN TAMAÑO.
- PIEL ROJO INTENSO.

- MANCHAS Y FRANJAS PLATEADAS EN SU CUERPO.

- ALETA DORSAL CONTINUA CON ESPINAS MÁS CORTAS AL INICIO QUE EL RESTO DE LA ALETA.

- ALETA DORSAL Y ANAL REDONDEADA.

- EN RAPA NUI, EL MATA UIRA SE UTILIZA AMPLIAMENTE COMO ALIMENTO PARA LOS NIÑOS, SIRVIENDO COMO UN PRIMER PASO EN LA INTRODUCCIÓN A LA ALIMENTACIÓN MARINA.





PARATOTI PARATOTI

ETELIS CARBUNCULUS

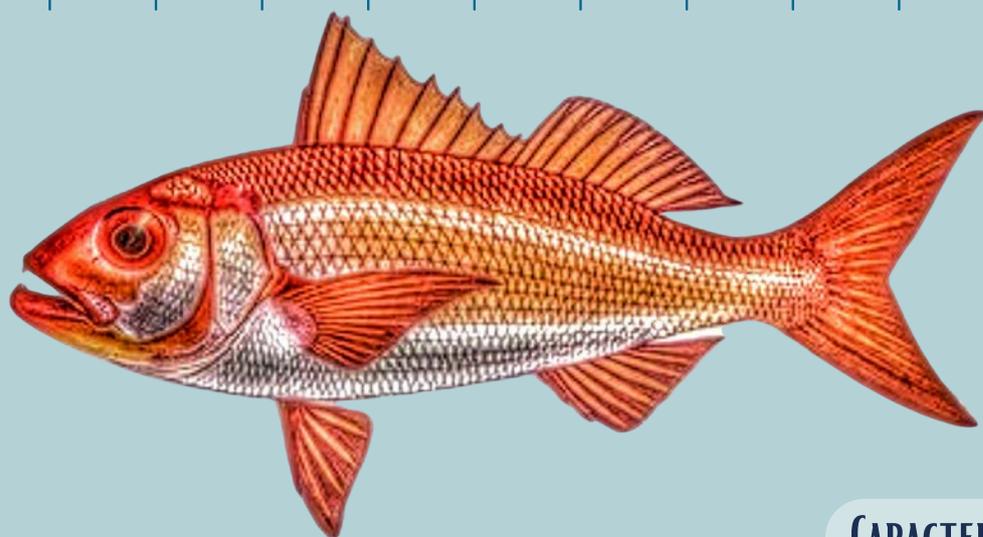
127cm máx. app.



20Kg^{max}_{app.}



TIPO DE CAPTURA



CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

Pez de aguas profundas, de distribución en el indo-pacífico.

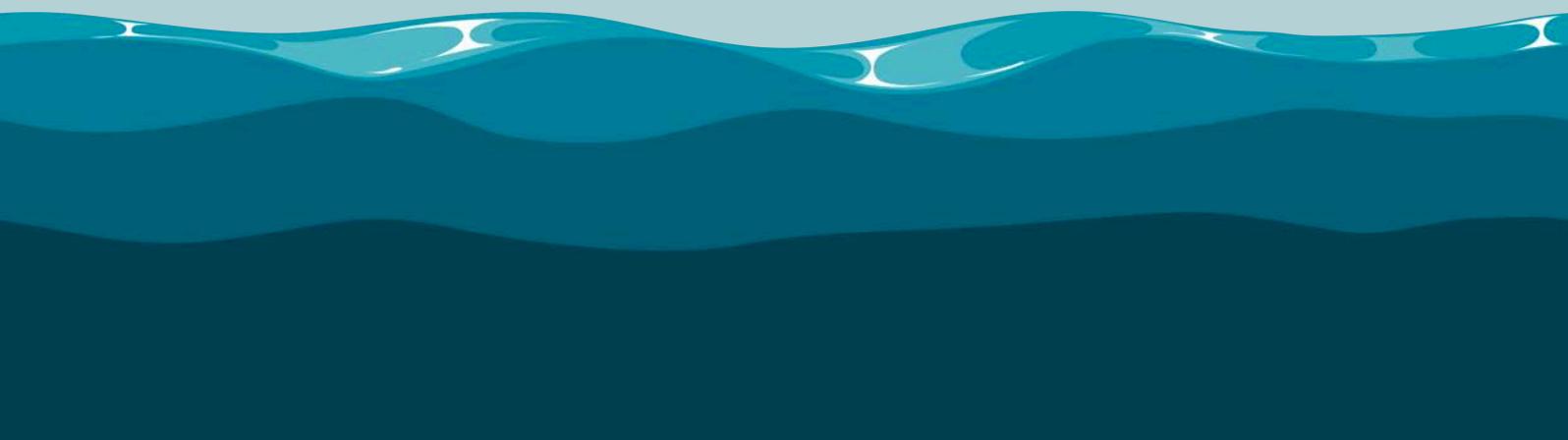
Hábitat bentopelágico, entre 90 a 400 m, sobre fondos rocosos. Se alimenta principalmente de peces, calamares y crustáceos.

• PEZ ALARGADO CON CABEZA PEQUEÑA Y OJOS GRANDES.

• ALETA DORSAL CON 10 ESPINAS Y 11 RADIOS.

• COLOR ROJIZO A ROSADO CON ABDOMEN BLANCO.

• ALETA CAUDAL CON PUNTA BLANCA EN EL LÓBULO INFERIOR.





ESTERPAEPAE ALFONSINO

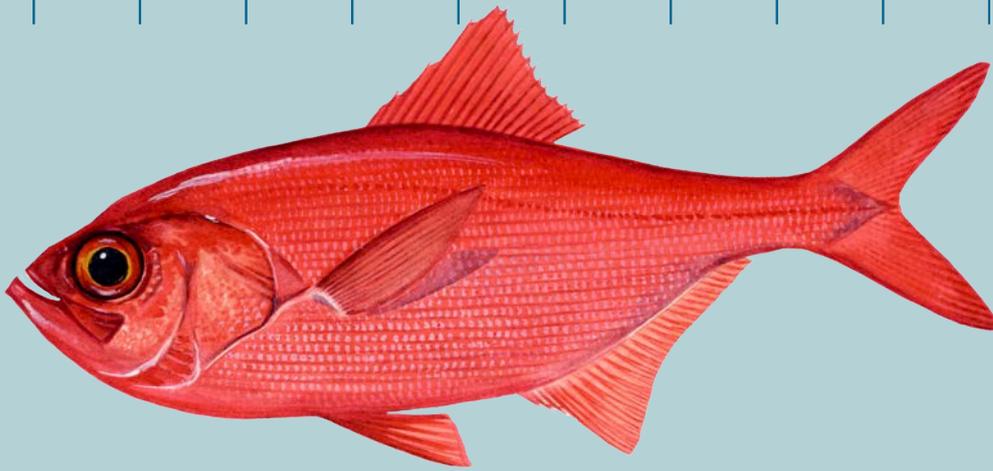
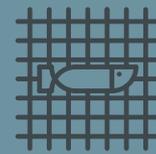
BERYX SPLENDENS

62cm máx. app.



4Kg. max
app.

TIPO DE CAPTURA



Pez de distribución circunglobal, en áreas tropicales y templadas, excepto en el pacífico nororiental y el mediterráneo, habita en plataformas continentales y taludes, desde los 25 a 1300 m de profundidad. Pez longevo, edad máxima reportada 23 años. Asociado a montes y crestas submarinas.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

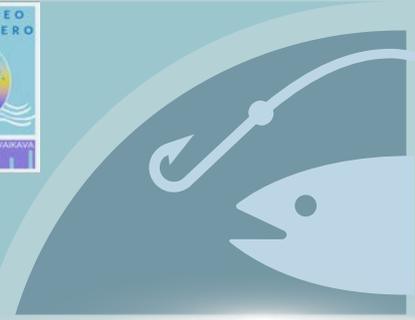
• CABEZA, DORSO Y ALETAS ROJO BRILLANTE.

• OJOS GRANDES.

• VIENTRE ROSADO PLATEADO.

• MEJILLAS Y OPÉRCULO CUBIERTO POR ESCAMAS.





RARAPE

LANGOSTA CHATA
NATIVA

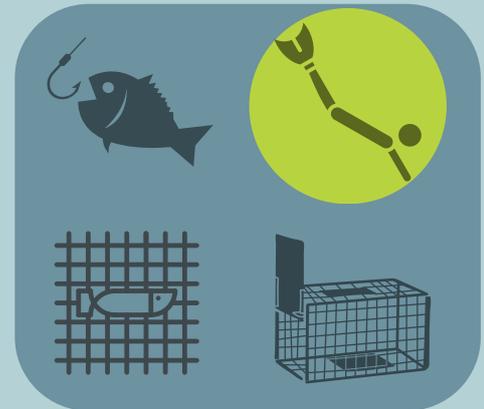
PARRIBACUS PERLATUS

14,5cm máx. app.



120gr max
app.

TIPO DE CAPTURA



CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

Crustáceo decápodo (5 pares de patas ambulatorias visibles por debajo del cuerpo y lateralmente). Langosta chata endémica de Rapa Nui. Habita sobre arrecifes de coral y se puede encontrar en cuevas y grietas, en aguas costeras superficiales y hasta 5 m de profundidad.

• SEGMENTO DISTAL ANTERIOR DE LA ANTENA APLANADA PRESENTA 6 DIENTES NOTORIOS SIN INCLUIR EL ÁPICE.

• CAPARAZÓN CON REGIÓN ANTERIOR Y LATERALES DEPRIMIDAS O APLASTADAS.

• COLOR DE LA SUPERFICIE DORSAL CAPÉ ROJIZA A ROJA CON PUNTUACIONES MÁS PÁLIDAS.

• PATAS AMBULATORIAS ROBUSTAS.



RARAPE NUI

LANGOSTA
CHATA COSTERA

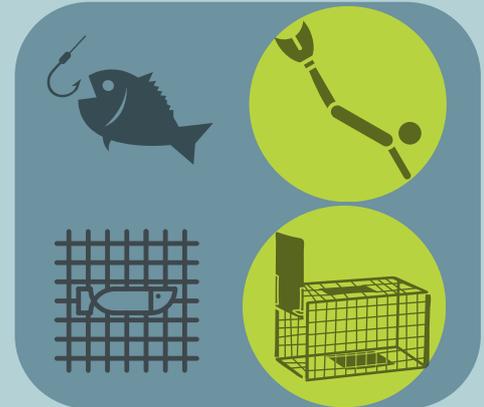
SCYLLARIDES HAANII

31,5cm máx. app.



789gr. max
app.

TIPO DE CAPTURA



Crustáceo decápodo (5 pares de patas robustas). Gran langosta chata costera de amplia distribución desde el Indo Pacífico Occidental, Mar Rojo, Océano Indico occidental hasta Japón, Korea, China, Taiwan, Australia y Hawaii. Aparentemente, se ha introducido recientemente en aguas de Rapa Nui. Pudiera ser competidor potencial de otras especies de la isla.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- CUERPO MACIZO DE COLOR BERMELLÓN, LADRILLO PÁLIDO Y CAPARAZÓN ABOVEDADO.

- CAPARAZÓN PUBESCENTE (CON PELITOS MUY CORTOS) CUBIERTO DE TUBÉRCULOS PEQUEÑOS.

- SEGMENTOS ABDOMINALES 2-4 CRECIENTES COMO JOROBAS EN LA LÍNEA MEDIA CENTRAL HACIA ATRÁS, SIN LLEGAR A FORMAR CARINA.

- LA REGIÓN LATERAL PLEURA 2º SOMITO ABDOMINAL ESTÁ RODEADO DE DIENTES DE BASE ANCHA Y DE PUNTA OBTUSA.



RARAPE URA

LANGOSTA CHATA
ULA PAPAPA/HAWAII

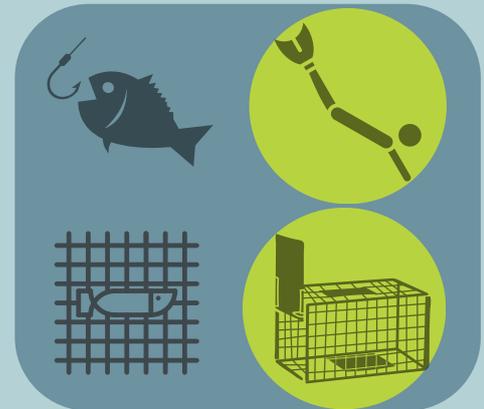
ARCTIDES REGALIS

12,7cm máx. app.



70gr. max
app.

TIPO DE CAPTURA



Crustáceo decápodo (5 pares de patas). Especie introducida desde Archipiélago hawaiano. Igual que el rarape vive sobre arrecifes de coral y en cuevas y grietas en aguas costeras superficiales hasta 12 m de profundidad; en Hawaii llega hasta 15 m, e incluso 50 m; cava bordes laterales externos de arrecifes coralinos. Carroñero, también come caracoles, bivalvos, cangrejos y camarones.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- CAPARAZÓN DE CONTOURNO CUADRANGULAR, MÁS BIEN ALTO Y NO DEPRIMIDO CON ALGUNAS ESPINAS PRESENTES.

- ABDOMEN CON SEGMENTOS MUY ORNAMENTADOS A AMBOS LADOS DE LA LÍNEA MEDIA; LÓBULOS AMPLIOS EN SECTORES LATERALES.

- CUERPO COLOR CAFÉ ROJIZO, TERRA COTA CON VARIADOS TONO DE AMARILLO PÁLIDO.
- ÚLTIMO SEGMENTO DISTAL DE LAS ANTENAS CON DENTÍCULOS GRANDES.

- PATAS CON LOS 3 SEGMENTOS DISTALES EXTERNOS CON BANDAS DE COLOR NARANJA. EL PRIMER PAR DE PATAS ES EL MÁS ROBUSTO.

URA LANGOSTA RAPA NUI

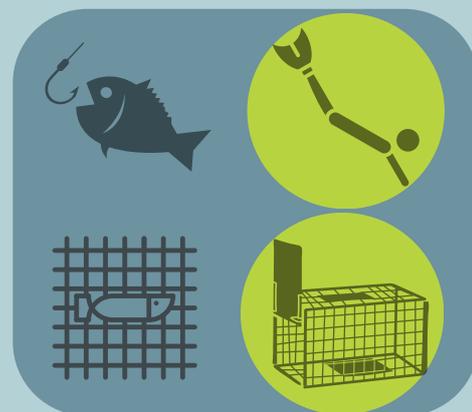
PANULIRUS PASCUENSIS

15-35cm máx. app.



12Kg. max
app.

TIPO DE CAPTURA



Crustáceo decápodo (5 pares de patas delgadas y alargadas visibles lateralmente en vista dorsal). Habita en aguas someras desde 0 a 200 m de profundidad (Holtius 1972). Vive en cuevas de sustrato rocoso, grietas de rocas y arrecifes de coral. Endémica de Rapa Nui, Motu Motiro Hiva, Pitcairn (Polinesia inglesa) e islas del Pacífico Sur.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DESTACADAS:

- CUERPO CILÍNDRICO Y ALARGADO.
- DE COLORACIÓN AZUL OSCURA CON AMARILLO - CREMA Y TONALIDADES ANARANJADAS.

- REGIÓN MEDIA ANTERIOR Y CENTRAL CON ANTÉNULAS BÍPIDAS DE FILAMENTOS LARGOS.

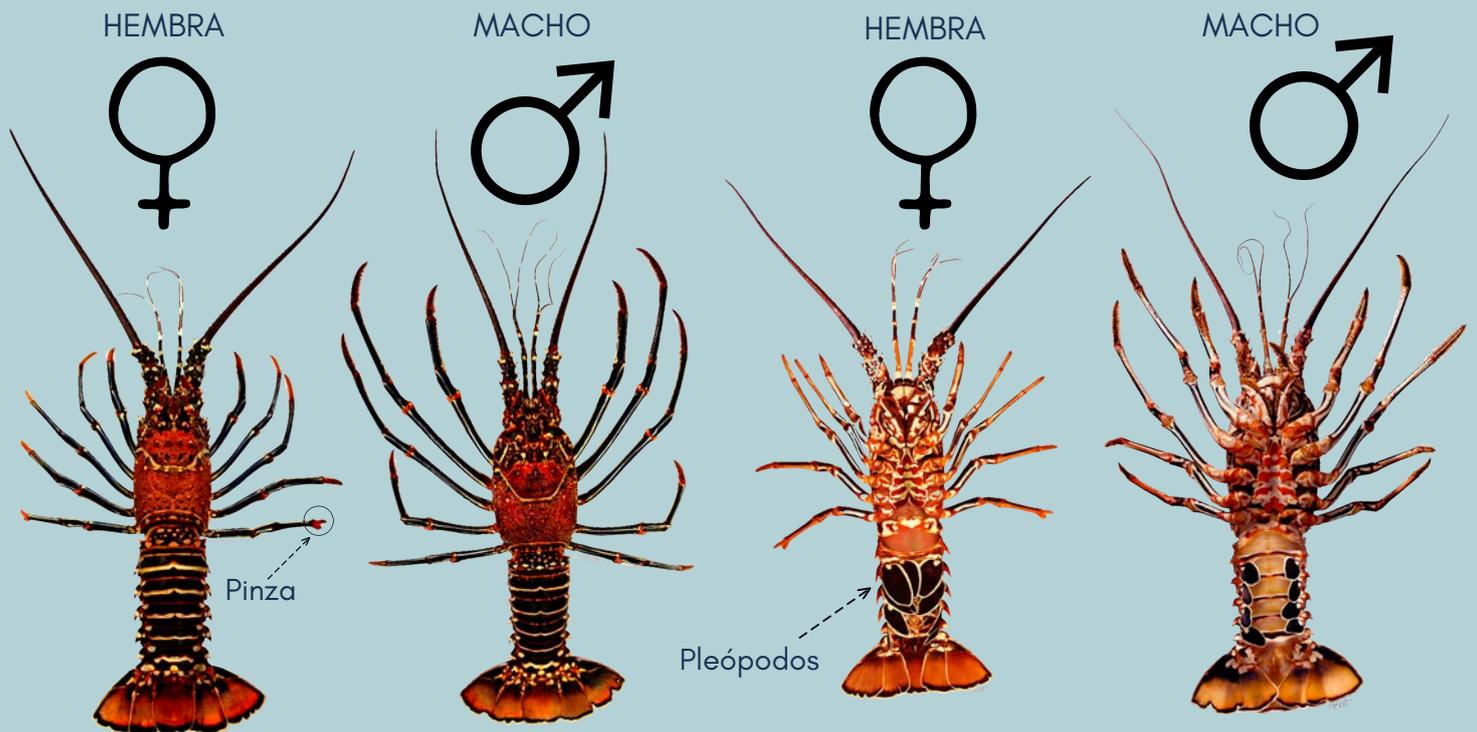
- EXTREMO ANTERO DORSAL DEL CAPARAZÓN CON PAR DE ESPINAS SUPRAORBITALES ROBUSTAS EN FORMA DE CUERNOS.

- CAPARAZÓN CON SECTOR ANTERIOR AL SURCO TRANSVERSAL CON 12 ESPINAS GRANDES.

URA LANGOSTA RAPA NUI

PANULIRUS PASCUENSIS

Las langostas presentan dimorfismo sexual, es decir, que se puede distinguir una hembra porque presenta una quela (pinza) pequeña en el extremo del quinto par de patas y presentan pleópodos más grandes que los machos.

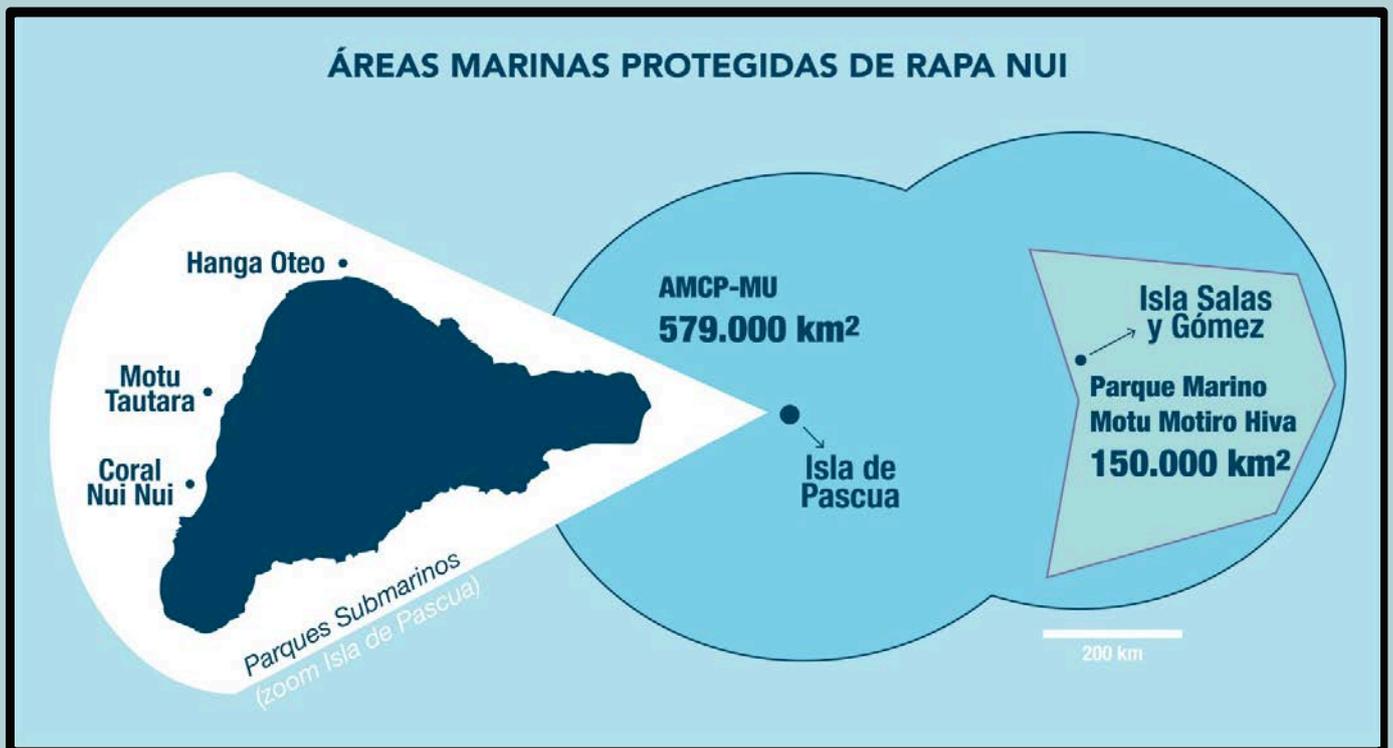


POSICIÓN DORSAL

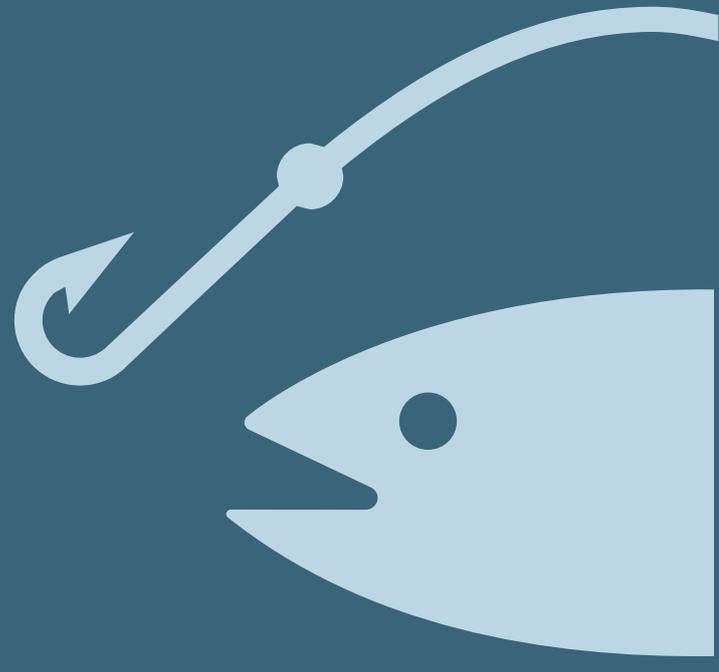
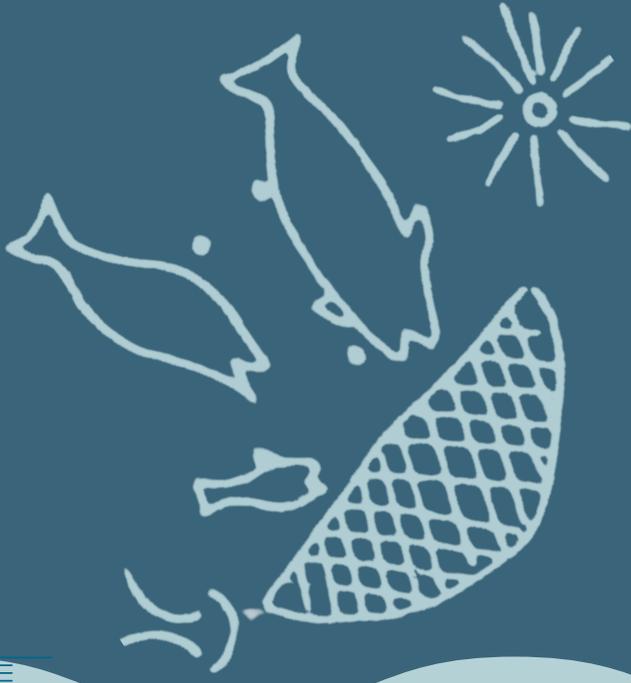
POSICIÓN VENTRAL



ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE RAPANUI



El monitoreo biopesquero en Rapa Nui es clave para garantizar la protección de especies marinas, la sostenibilidad de los recursos pesqueros, la seguridad alimentaria, la educación y economía local.



El Koro Nui O Te Vaikava autoridad Rapa Nui electa, quien Co-administra la ecorregión de Rapa Nui, invita a la comunidad pesquera, educativa y comunidad en general a informarse sobre la importancia del Monitoreo Biopesquero en la implementación efectiva de las áreas marinas protegidas.



Te mau
o te vaikava
o Rapa Nui

RAPA NUI
2024

