



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

INFORMES TECNICOS F I P

FIP - IT / 95 - 20A

INFORME : CARACTERIZACION BIOECONOMICA DE
FINAL LAS PESQUERIAS DE HUEPO (*Ensis macha*)
Y NAVAJUELA (*Tagelus dombeii*) EN LA
VIII REGION

UNIDAD : UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
EJECUTORA

Este documento ha sido inscrito en el registro de propiedad intelectual N° 100.760 a nombre del Fondo de Investigación Pesquera, y no podrá ser reproducido, ni en su totalidad o partes, por cualquier método o procedimiento, sin una autorización por escrito del Secretario Ejecutivo del Consejo de Investigación Pesquera.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y OCEANOGRAFICAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

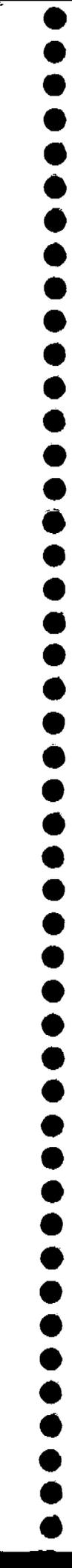
FEDERACION REGIONAL DE SINDICATOS DE TRABAJADORES
INDEPENDIENTES DE LA PESCA ARTESANAL Y AFINES DE LA REGION
DEL BIO-BIO

INFORME FINAL

Proyecto: Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huepo
(*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región.

PROYECTO DEL FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA
N° 95-20A

- CONCEPCION, ABRIL, 1997 -



AUTORES

IRENE LEPEZ GARCIA

OLGA ARACENA PRADENAS

ANGELICA CARMONA MONTENEGRO

ALVARO ESPINOZA MUÑOZ

LUIS FUENTES CASTRO

JAVIER SANCHEZ BUSTOS

ARCADIO CERDA URRUTIA

PARTICIPANTES

JEFE DE PROYECTO : Irene López . U.de Concepción

CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA : Cristián Cornejo. FEREPa BIO-BIO

CARACTERIZACION ACTIVIDAD EXTRACTIVA : Luis Fuentes. FEREPa BIO-BIO
: Sergio Flores. FEREPa BIO-BIO
: Leodan Fuentes. FEREPa BIO-BIO

CARACTERIZACION ECONOMICA : Alvaro Espinoza. U. de Concepción
: Arcadio Cerda. U. de Concepción

CARACTERIZACION BIOLOGICA : Irene López. U. de Concepción
: Olga Aracena. U. de Concepción
: Javier Sánchez. U. de Concepción
: Renato Quiñones. U. de Concepción
: Angélica Carmona. U. de Concepción
: Lucila Medina. U. de Concepción
: Alejandra Saavedra. U. de Concepción

MUESTREADORES : Teodoro Leal . Pescador, Tubul
: Cristián Escalona. Pescador, Lirquén

PRESENTACION

*Este documento contiene los principales resultados del proyecto "Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región, ejecutado por la Universidad de Concepción y FEREPa BIO-BIO por encargo del Fondo de Investigación Pesquera. En él se analizan los principales indicadores socioeconómicos, de la actividad extractiva y biológicos, que marcaron la actividad productiva desarrollada en huepo y navajuela entre diciembre de 1995 y noviembre de 1996, en los principales centros de desembarque de la VIII Región.*

Los resultados se entregan estructurados en tres unidades: (1) caracterización socioeconómica de los centros de desembarque de Tubul, Lirquén y Llico; (2) un análisis, para cada recurso objetivo de este proyecto, de los principales indicadores que caracterizaron la actividad extractiva y biológica y (3) la caracterización bioeconómica, considerando ambos recursos en conjunto.

RESUMEN EJECUTIVO

Objetivo General

Caracterizar a través de un conjunto de indicadores bioeconómicos, a las pesquerías artesanales de los recursos huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) existentes en el litoral de la VIII Región y determinar la situación biológica de dichos recursos.

Metodología

Se recopiló información para la caracterización social, productiva y biológica de las pesquerías del huepo (*Ensis macha*) y la navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región, entre diciembre de 1995 y noviembre de 1996. Los centros de desembarque considerados, fueron Lirquén en la Bahía de Concepción y Tubul y Llico, en el Golfo de Arauco.

La información socioeconómica se obtuvo en base a encuestas a los pescadores de las caletas mencionadas; de las Fichas CAS, de las Municipalidades de Penco y Arauco; de las fichas de Registro Diario de Operación de la Flota y del Sistema de Información Pesquero Artesanal.

Para caracterizar la actividad extractiva en Tubul, Llico, y Lirquén, se aplicó instrumentos de información que corresponde a una encuesta de unidades productivas dirigida a patronos y buzos y un Registro Diario de Desembarque. A través del primer instrumento de captura de datos, se encuestó a un total de 114 pescadores en Tubul, 47 en Llico, y 18 en Lirquén.

El Registro Diario de Desembarque, fue aplicado diariamente por encuestadores proveniente de las mismas organizaciones, tanto en Tubul como en Lirquén, y tuvo por objetivo registrar el volumen de desembarque, áreas de extracción, profundidad, horas de viaje, recurso extraído, gastos operacionales, precios de venta en playa, número de buzos, ayudantes de buzos y la dimensión del total de la flota que operó en cada centro de desembarque en la extracción de los recursos en estudio.

El volumen de desembarque muestreado fue analizado mensualmente por centro de desembarque y por área de extracción.

Se controló el esfuerzo (n° de salidas de las embarcaciones y horas de buceo), como indicador de la intensidad de pesca, el cual asociado con la captura, permitió obtener un índice de rendimiento.

Los muestreos para el estudio biológico de huepo se realizaron en Llico y Tubul y para navajuela en Llico, Tubul y Lirquén. Fueron muestreados 600 ejemplares semanalmente para conocer la estructura de tallas en longitud del desembarque de huepo y 300 para navajuela. Para determinar la condición reproductiva del huepo se muestreó quincenalmente 66 ejemplares correspondientes a las tallas de 15, 16 y 17 cm de longitud y mensualmente 60 ejemplares para la navajuela. iguales y mayores a 6 cm. La condición reproductiva se estimó a partir de la aplicación de los Índices de Fulton, Somático Valvar e Índice peso seco partes blandas-peso seco total, una Escala Morfométrica, una Escala de Madurez Gonádica y un Índice Gamético. Este último, se calculó en base al análisis de 20 individuos hembras de cada especie, por mes y por localidad. Estos mismos ejemplares sirvieron para estimar la proporción sexual en ambas especies. La talla de primera madurez sexual se determinó a partir de 371 ejemplares de huepo y de 457 ejemplares de navajuela de un amplio rango de tallas y que fueron extraídos cuando la gónada se encontró en su máxima madurez. Dicha talla se estimó mediante el modelo logístico que permitió calcular los parámetros que alimentaron el algoritmo MATSIM para determinar el $L_{50\%}$.

También se recopiló información sobre costos y precios de las pesquerías, en base a encuestas a los pescadores, intermediarios y empresarios, con el objeto de elaborar estructuras de costos, las que sumadas a la estimación de los ingresos (basados en las capturas) permitió hacer evaluaciones económicas de un proyecto de entrada a la pesquería bajo distintos escenarios futuros (ej. cambios en las capturas), determinando su rentabilidad.

Resultados y conclusiones

Tubul es una caleta semiurbana, con más de un 50% de población flotante. En la actualidad el ingreso mensual medio de una persona se encuentra entre los \$ 80.000 en invierno y \$ 150.000 en verano. La Asociación Gremial es muy fuerte, con 240 socios entre los cuales participan también los miembros del Sindicato de Pescadores Artesanales. Actúa como agente aglutinador y es, en gran medida, rectora de las actividades de la caleta. Esta es la caleta más importante de la Octava Región, dedicada principalmente al huepo.

Caleta Llico es considerada como caleta rural con alrededor de 800 personas agrupadas en 140 familias. Tradicionalmente se han combinado actividades productivas del tipo agropecuarias, pesqueras y forestales. En la actualidad el grueso de las capturas pesqueras se centra en los recursos huepo y navajuela. Los ingresos promedio mensual oscilan entre los \$ 80.000 y \$ 100.000 para el caso de agricultores y, \$ 50.000 a \$ 75.000 en el caso de pescadores.

Lirquén, es una caleta urbana con alrededor de 650 personas ligadas directamente a la pesca artesanal. Los ingresos mensuales familiares no superan los \$ 80.000. Los pescadores están organizados en el Sindicato de Buzos Mariscadores Cerro Verde-Lirquén y el Sindicato de Buzos de Lirquén. La zona de pesca más frecuente es el sector sur de Bahía de Concepción, Isla Quiriquina y la costa al noroeste de la caleta.

De los tres centros de desembarque estudiados, Tubul se destaca por su flota numerosa, registrando en este estudio 335 embarcaciones propias de la caleta y 268 (44,5%) embarcaciones con matrícula proveniente de otras caletas de la VIII Región y también de otras regiones. En Llico y Lirquén, la flota fue significativamente menor, con un total de 45 y 28 embarcaciones respectivamente.

Las embarcaciones registradas son de madera, distribuidas en una amplitud de eslora entre los 5 y los 8,9 metros. El rango 7,0-7,9 metros agrupó al 71% de las embarcaciones de Tubul y al 66,7% de Lirquén. En Llico, el 56,2% de la flota tiene eslora en el rango 6,0-6,9 metros. Estas embarcaciones tienen una antigüedad que fluctuó entre 1 y 12 años, con un valor promedio de 3,8, 4,4 y 3,0 años en Tubul, Llico y Lirquén, respectivamente. La mayor parte de la flota de Tubul y Lirquén, cuenta con equipamiento mínimo, tratándose de chalecos salvavidas, en cambio en Llico, predominan las embarcaciones sin estos elementos.

En Tubul y Lirquén, las embarcaciones con sus equipos e implementos de pesca, tienen tres tipos o niveles de propiedad, pero al igual que en Llico, que sólo tiene dos, en todos ellos predomina la propiedad individual.

Las unidades pesqueras operan preferentemente con dos buzos por embarcación y un ayudante, independientemente si la actividad se lleva a efecto con 1, 2 o 3 buzos. Tradicionalmente existe una tendencia a trabajar en la misma embarcación, a pesar de no haber un contrato formal entre la tripulación y el armador. El sistema de reparto de los ingresos es el "por porcentaje" o "a las partes", correspondiéndole al buzo el mayor porcentaje, 50% en

Tubul y Lirquén, y un 45% en Llico. Al marino le corresponde el 15% en todos ellos, y al patrón el porcentaje restante.

El arte utilizado en la extracción de huepo es el gancho y la pinza. Para extraer navajuela se incorpora el uso directo de las manos ("manoteado"), pero en ambos recursos predomina el uso del gancho.

El monitoreo de la actividad extractiva en Tubul indicó operación sobre el huepo y la navajuela como recursos objetivos. En huepo, el volumen estimado fue de 10.466.149 kg, con una fuerte tendencia decreciente durante los meses de invierno. Este volumen fue extraído en 7 áreas, denominadas El Banco, Bajo del Medio, Isla Santa María, Pichicuy, Arauco, El Fraile y La Cosme. El 94,2% del total, desembarcado provino de tres de ellas, El Banco (52,1%), El Bajo del Medio (24,3) e Isla Santa María (17,8). La flota realizó 70.157 salidas, operando 207 días durante el período analizado, con un promedio de 224 embarcaciones mensuales. El rendimiento alcanzado fluctuó entre 27,9 kg/hr-buceo (diciembre) y 5,3 kg/hr-buceo (mayo), siendo la Isla Santa María y La Cosme, las áreas donde se registró el rendimiento promedio más alto (21,0 y 21,1 kg/hr-buceo respectivamente). En el Banco, principal área de extracción de huepo en el Golfo de Arauco, el rendimiento promedio mensual fluctuó entre 24,9 kg/hr-buceo (abril) y 8,7 kg/hr-buceo (mayo). Los días de operación, número de embarcaciones, número de salidas y número de horas de buceo fueron coincidentes en señalar una disminución de la actividad en los meses de otoño-invierno (mayo a agosto), lo cual tiene su explicación en la dificultad operativa de extraer esta especie bajo condiciones climáticas desmejoradas, afectando principalmente la turbidez del agua. Este aspecto llevó a la flota durante estos meses a incrementar el esfuerzo hacia la navajuela como recurso objetivo.

La flota de Tubul que operó en navajuela extrajo un volumen estimado de 4.498.173 kg, el que provino casi exclusivamente de Pichicuy, área que explica el 93,4% del volumen total; el porcentaje restante provino de otras 5 áreas. La flota realizó un total de 18.501 salidas operando un total de 109 días efectivos de pesca durante el período analizado, trabajando un promedio de 94 embarcaciones mensuales en esta especie. Pichicuy fue el área más visitada por la flota con un registro de 1.046 salidas y 11.881 horas de buceo controladas. El esfuerzo en esta especie se concentró en los meses de julio y agosto, explicando la disminución que se produce en la pesquería de huepo. El rendimiento alcanzado fluctuó entre 22,5 kg/hr-buceo (agosto) y 12,1 kg/hr-buceo (diciembre), siendo la Isla Santa María, al igual que en huepo, el área que registró el rendimiento más alto de 35,8 kg/hr-buceo en junio. En Pichicuy, principal

área de extracción en el Golfo de Arauco, el rendimiento fluctuó entre un valor mínimo de 18,2 kg/hr-buceo (mayo) y un valor máximo de 26,8 kg/hr-buceo (agosto).

En Lirquén se desembarcó navajuela proveniente de tres áreas, Rocuant, Lirquén y Tomé, las que aportaron un volumen estimado de 355.893 kg. El mayor volumen provino de Rocuant, área en la cual se extrajo el 68,5% del total muestreado. La flota realizó un total de 3.199 salidas en un total de 272 días efectivos de pesca durante el período analizado, trabajando un promedio de 13 embarcaciones en esta especie. Al inicio del proyecto se registraron 22 embarcaciones que desembarcaron navajuela, en mayo éstas disminuyeron a la mitad, para quedar operando sólo 7 embarcaciones en octubre y noviembre. El monitoreo implementado en este proyecto, detectó desde abril a agosto, el traslado de unidades productivas desde Lirquén a la pesquería de navajuela en Tubul. El rendimiento alcanzado fluctuó entre 10,0 kg/hr-buceo (febrero) y 6,0 kg/hr-buceo (junio, julio y septiembre). En Rocuant, principal área de extracción de navajuela en la Bahía de Concepción, el rendimiento alcanzado fluctuó entre 10,0 kg/hr-buceo y 3,9 kg/hr-buceo en febrero y agosto, respectivamente.

El análisis de las tallas de huego desembarcado en Tubul y Llico se realizó sobre ejemplares que provinieron de las mismas áreas de extracción, identificadas como: El Banco, Isla Santa María, Arauco, La Cosme, El Fraile y Bajo del Medio. Todas presentaron una distribución unimodal de los ejemplares con sus máximos entre los intervalos de 15,0-15,9 a 16,0-16,9. La frecuencia porcentual acumulada de la distribución por talla señaló que en todas ellas el 50 % del huego desembarcado se concentró alrededor de los intervalos de talla de 15,0 -15,9 cm de longitud. Las distribuciones mensuales de la frecuencia de tallas del total de huego muestreado, son unimodales y no presentaron un desplazamiento modal en el período analizado.

El mejor estimador del ciclo de madurez gonádica fue el Índice Gamético seguido de las Escalas Morfométrica y de Madurez Macroscópica e indicaron que existió un período de madurez progresiva entre marzo y agosto, una leve disminución en septiembre, una madurez máxima en octubre seguida de un período de desove que se prolonga hasta febrero del año siguiente. La proporción sexual mensual indicó un predominio de machos, excepto en algunos meses, pero si se considera meses y localidades en conjunto, la diferencia no es estadísticamente significativa. La talla de primera madurez poblacional fue de 10,24 cm, con un límite superior e inferior de 10,46 y 10,01 cm respectivamente ($P = 0,95$)

La relación longitud-peso húmedo total para ejemplares de huepo provenientes de la VIII Región fue:

$$Y = 8,84 * 10^{-3} * X^{3,217}; \quad n = 1.243 \text{ y } r^2 = 0,99.$$

De acuerdo a los antecedentes biológicos de la pesquería de huepo en el Golfo de Arauco, ésta estaría en buenas condiciones, mejor que las de la X Región y su condición de máxima explotación, definida por Canales y Ponce (1995 a,b y c) debería revisarse de acuerdo a los resultados de este informe, dónde cambia la talla del 50 %, la talla de primera madurez poblacional y el porcentaje de ejemplares bajo esta talla.

La navajuela analizada en el estudio biológico, fue extraída en el Golfo de Arauco desde los bancos de Pichicuy y El Banco y en ambos, sus ejemplares presentaron una distribución de frecuencia de tallas unimodal con sus valores máximos en el intervalo de 7,5-7,9 cm y de 8,0-8,4 cm respectivamente. La talla mínima, máxima y promedio encontrada en Pichicuy fue de 4,0 cm, 10,0 cm y 8,2 cm y en El Banco fue de 3,1 cm, 10,1 cm y 8,1 cm, respectivamente. La frecuencia porcentual acumulada de la composición por tallas señaló que el 50% de los ejemplares está sobre los 7,8 cm en El Banco y sobre los 7,4 cm en Pichicuy.

La navajuela desembarcada en Lirquén provino de 4 áreas de extracción: Isla Quiriquina, Tomé, Lirquén, Isla Rocuant. En estos bancos la distribución de frecuencia de tallas de la navajuela extraída fue unimodal, con sus valores máximos entre los intervalos de 6,0-6,4 y 7,5-7,9 cm de longitud. La distribución de frecuencia porcentual acumulada de tallas señaló que el 50 % de los ejemplares está sobre los 6,0 cm, en Isla Rocuant, sobre los 6,9 cm en Isla Quiriquina y Tomé y sobre los 6,4 cm, en Lirquén.

Las distribuciones mensuales de las frecuencias de tallas del total de las navajuelas desembarcadas en el Golfo de Arauco y en Lirquén, no presentaron un desplazamiento modal a lo largo del período estudiado.

El ciclo de maduración gonádica fue mejor representado por el Índice Gamético y en segundo lugar, por las Escalas Morfométrica y de Madurez Macroscópica. La gónada comenzó su maduración a partir de abril, alcanzando su máximo en septiembre para bajar levemente en octubre y luego aumentar en noviembre para desovar masivamente en febrero -marzo. La talla de primera madurez sexual poblacional fue de 5,06 cm, con un límite superior e inferior

de 5,14 y 4,98 cm, respectivamente ($P = 0,95$). La proporción sexual indicó un predominio de los machos en todos los meses y también el total muestreado, pero que no es estadísticamente significativo.

La relación longitud- peso húmedo total de los ejemplares de navajuela provenientes del Golfo de Arauco fue:

$$Y = 4,5 + 10^{-2} * X^{3,146} ; n = 1097 \text{ y } r^2 = 0,99.$$

De acuerdo a los antecedentes biológicos de las navajuelas desembarcadas en la VIII Región, existe una gran diferencia entre los bancos de la Bahía de Concepción y del Golfo de Arauco, La pesquería en la Bahía de Concepción se encuentra en muy malas condiciones desde abril de 1996 y posteriormente tuvo una muy leve recuperación en los últimos meses. En cambio el estado de la pesquería en el Golfo de Arauco, fue bueno porque presentó tallas promedio más altas, mayores niveles de extracción y menores porcentajes de ejemplares bajo la talla de primera madurez poblacional que en la Bahía de Concepción

La evaluación económica de las pesquerías arrojó como resultado que la pesquería de Lirquén se encuentra colapsada, aun cuando subsisten de manera rentable algunos botes que coligan la actividad extractiva con la elaboración y comercialización del producto realizada por sus propias familias.

La evaluación económica de la pesquería de Tubul, mostró que la actividad es un buen negocio en la actualidad, pero que un proyecto de entrada a la pesquería ahora y en un plazo de cinco años es altamente riesgoso debido a probables disminuciones en los rendimientos extractivos, a un aumento leve del precio del recurso, y a un aumento de los costos de producción por inflación y por aumento del número de salidas por bote. En el caso en que el proyecto de entrada deba recurrir a un préstamo para solventar la inversión, éste se vuelve francamente no rentable. En conclusión, la actividad se presenta muy sensible a cambios en el futuro puesto que el margen entre ingresos y costos es ya muy estrecho.

El patrón extractivo de la caleta Llico resulta en una evaluación económica, más rentable que en el caso de Tubul, con una tasa interna de retorno del 30% y un punto de quiebre de la actividad de 1,12. Esto, bajo las condiciones constantes en que fue realizada la evaluación del proyecto, y considerando que se dispone del capital para iniciar la actividad, es un negocio no

muy atractivo, ya que el dinero rentaría un 18% más que si se tuviera depositado en un banco, en tanto que los ingresos superan en un 12% a los costos evitables.

Respecto de la evaluación de los canales de comercialización, se logró establecer que el rendimiento económico del empresario exportador por kilo de materia prima es tres veces superior al del pescador. También, se detectó que el 100% de la pesca se destina a conservas que se exportan a Oriente y España en un 60 y 40% respectivamente. Así, el ingreso al final de la cadena de producción es de 14.044 millones de pesos al año.

INDICE GENERAL

	Páginas
1. OBJETIVO GENERAL	1
1.1. Objetivos específicos	1
2. ANTECEDENTES	2
3. METODOLOGIA DE TRABAJO	6
3.1. Area y período de estudio.....	6
3.2. Caracterización social y productiva de la pesquería de huepo y navajuela.....	6
3.2.1. Instrumentos y fuentes de información	6
3.2.2 Estimación de indicadores pesqueros.....	8
3.2.3 Estimación de los indicadores bioeconómicos.....	11
3.3 Caracterización biológica de los recursos huepo y navajuela	14
3.3.1 Estructura de tallas del desembarque	15
3.3.2 Condición reproductiva y sexual de los stocks	17
3.3.3 Tamaño mínimo de muestra.....	21
3.3.4 Talla de primera madurez sexual.....	24
4. RESULTADOS	27
4.1 Caracterización socioeconómica de la caleta	27
4.1.1 Tubul	27
4.1.2 Lirquén	29
4.1.3 Llico	32
4.2 Principales Indicadores pesqueros y biológicos	33
4.2.1 Caracterización de la actividad extractiva.....	33
- Tamaño de la flota	33
- Dimensión y TRG de las embarcaciones	35
- Antigüedad de las embarcaciones	35
- Equipamiento de las embarcaciones	36
- Distribución, propiedad de las embarcaciones y equipos de pesca	36
- Distribución y composición de los equipos de trabajo	37
- Distribución de los ingresos	38
- Artes utilizadas en la extracción de huepo y navajuela	39
4.2.2 Pesquería de huepo en Tubul.....	39
4.2.2.1 Indicadores pesqueros	39
- Días de operación de la flota	39

- Principales áreas de extracción	40
- Volumen de desembarque	40
- Esfuerzo de pesca	41
- Rendimiento de huego en kg/hr - buceo	42
4.2.2.2 Indicadores biológicos	42
- Estructura de tallas del desembarque	42
- Condición reproductiva	45
- Proporción sexual.....	46
- Talla de primera madurez sexual	47
- Relacion somatométrica	48
4.2.3 Pesquería de la navajuela en Tubul y Lirquén.....	48
4.2.3.1 Indicadores pesqueros en Tubul	48
- Días de operación de la flota	48
- Principales áreas de extracción	49
- Volumen de desembarque	49
- Esfuerzo de pesca	49
- Rendimiento de navajuela en kg/hr - buceo	50
4.2.3.2 Indicadores pesqueros en Lirquén	51
- Días de operación de la flota	51
- Principales áreas de extracción	51
- Volumen de desembarque	51
- Esfuerzo de pesca	52
- Rendimiento de navajuela en kg/hr - buceo	52
4.2.3.3 Indicadores biológicos en Tubul y Lirquén	53
- Estructura de tallas del desembarque	53
- Condición reproductiva	57
- Proporción sexual	58
- Talla de primera madurez sexual	59
- Relación somatométrica	59
4.3 Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huego y navajuela	60
4.3.1 Evaluación bioeconómica de la pesquería de huego y navajuela en Tubul.....	60
4.3.2 Evaluación bioeconómica de la pesquería de huego y navajuela en Llico.....	63
4.3.3 Evaluación bioeconómica de la pesquería de navajuela en Lirquén	64
4.3.4. Comparación de los rendimientos económicos de la hora	65
de buceo entre la actividad extractiva de Tubul y Lirquén	
4.3.5 Canales de comercialización	65
5. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	68
5.1. Caracterización socioeconómica de las caletas de Tubul y Lirquén	68

5.2. Caracterización de la actividad extractiva de huego y navajuela	70
5.3. Caracterización biológica de los recursos huego y navajuela	72
5.4. Caracterización económica de la pesquería	77
6. CONCLUSIONES	81
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	84
8. ANEXO TABLAS	
ANEXO FIGURAS	
ANEXO 1: ENCUESTAS	
ANEXO 2: DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DE ALGUNOS ESTADOS GONÁDICOS DE HUEPO	
ANEXO 3: DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DE ALGUNOS ESTADOS GONÁDICOS DE NAVAJUELA	

COPIA
1997

INDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Caracterización socioeconómica de las caletas de Lirquén y Tubul. 1996.
- Tabla 2. Tamaño de la flota que operó sobre huepo y navajuela por centro de desembarque. 1996.
- Tabla 3. Número de embarcaciones muestreadas que operaron en Tubul, sobre un recurso en particular o en ambos. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 4. Características de las embarcaciones que operaron sobre huepo y navajuela, por centro de desembarque. 1996.
- Tabla 5. Rango de distribución de la eslora (m) por centro de desembarque. 1996.
- Tabla 6. Distribución porcentual de la propiedad de la embarcación, equipos e implementos, por centros de desembarque. 1996.
- Tabla 7. Distribución porcentual de número de buzos que operaron en huepo y navajuela, por embarcación y centro de desembarque. 1996.
- Tabla 8. Sistema de distribución de los ingresos de la unidad productiva por centro de desembarque. 1996.
- Tabla 9. Frecuencia porcentual del arte utilizado en la extracción de huepo y navajuela por centro de desembarque. 1996.
- Tabla 10. Georeferenciación, profundidad (m) y distancia media para las principales áreas de extracción del Golfo de Arauco. 1996.
- Tabla 11. Variación mensual del desembarque muestreado de huepo (kg) en Tubul, por área de extracción. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 12. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en huepo por área de extracción. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 13. Variación mensual del esfuerzo controlado (horas de buceo), en la pesquería del huepo para las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 14. Variación mensual del rendimiento de pesca (kg/hr-buceo), registrado en las áreas de extracción del Golfo de Arauco, en la pesquería de huepo. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 15. Calendario de muestreos de huepo realizados en Tubul y LLico para determinar estructura de tallas y condición reproductiva. Dic. 1995-Nov. 1996.
- Tabla 16. Análisis de varianza factorial (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad los centros de desembarque de Tubul y LLico, los meses muestreados en ambos centros (enero, febrero y marzo) y la interacción entre éstos, siendo la longitud de huepo la variable dependiente.

- Tabla 17. Estadígrafos del desembarque del huego; Número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995-Nov. 1996.
- Tabla 18. Estadígrafos del desembarque del huego; Número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, para las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Tabla 19. Análisis de varianza (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad las áreas de extracción entre los meses de Dic. 1995 y Abr. 1996, siendo la longitud de huego la variable dependiente.
- Tabla 20. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (U), de una vía considerando a los machos y hembras de huego como grupo de variables, y a los índices y escalas reproductivas como variables dependientes.
- Tabla 21. Variación mensual de los Indices de Condición, escalas de Madurez e Índice Gamético promedios (PROM.) y su varianza (VAR.), de huego proveniente del Golfo de Arauco. Dic. 1995-Nov. 1996.
- Tabla 22. Ajuste del modelo logístico en huego por estimación de máximo verosimil. Parámetros (B_1, B_2, B_3), errores estandar (en paréntesis) y correlación (r). Octubre, 1996.
- Tabla 23. Estimados de Monte Carlo $L_{p\%}$ e intervalos de confianza bootstrap percentil asintóticos para valores de P dentro del intervalo (0,1) de madurez sexual de huego. Se consideran 1000 repeticiones y 95% confidencia (MATSIM). Oct. 1996.
- Tabla 24. Variación mensual del desembarque muestreado (kg) de navajuela en Tubul, por área de extracción. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 25. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en navajuela por área de extracción. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 26. Variación mensual del esfuerzo controlado (horas de buceo), en la pesquería de navajuela para las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 27. Variación mensual del rendimiento de pesca (kg/hr-buceo), registrado en las áreas de extracción del Golfo de Arauco, en la pesquería de navajuela. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 28. Georeferenciación, profundidad (m) y distancia media para las principales áreas de extracción de navajuela en la Bahía de Concepción. 1996.
- Tabla 29. Variación mensual del desembarque muestreado (kg) de navajuela en Lirquén, por área de extracción. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 30. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Lirquén que operaron en navajuela por área de extracción. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 31. Variación mensual del esfuerzo controlado (horas de buceo), en la pesquería de navajuela para las áreas de extracción de Bahía de Concepción. Dic.1995-Oct.1996.
- Tabla 32. Variación mensual del rendimiento de pesca (kg/hr-buceo), registrado en las áreas de extracción de la Bahía de Concepción, en la pesquería de navajuela. Dic.1995-Oct.1996.

- Tabla 33. Calendario de muestreos de navajuela realizados en Lirquén, Tubul y LLico para determinar estructura de tallas y condición reproductiva. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Tabla 34. Análisis de varianza (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad las áreas de extracción en el Golfo de Arauco entre los meses de Dic. 1995 y Abr. 1996, siendo la longitud de navajuela la variable dependiente.
- Tabla 35. Estadígrafos del desembarque de navajuela; Número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Tabla 36. Estadígrafos del desembarque de navajuela por área de extracción; Número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Tabla 37. Estadígrafos del desembarque de navajuela; número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en la Bahía de Concepción. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Tabla 38. Análisis de varianza factorial; se consideraron como fuentes de variabilidad los centros de desembarque de Lirquén y Golfo de Arauco, los meses (abril-junio y julio) y la interacción entre estos, siendo la longitud de navajuela la variable dependiente. 1996.
- Tabla 39. Estadígrafos del desembarque de navajuela por área de extracción; número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en la Bahía de Concepción. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Tabla 40. Análisis de varianza (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad las áreas de extracción en la Bahía de Concepción entre los meses de Dic. 1995 y Abr. 1996, siendo la longitud de navajuela la variable dependiente.
- Tabla 41. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (U), de una vía, considerando a los machos y hembras de navajuela como grupo de variables, y a los índices y escalas reproductivas como variables dependientes.
- Tabla 42. Variación mensual de los Índices de Condición, Escalas de Madurez e Índice Gamético promedios (PROM.) y su varianza (VAR.), de navajuela.
- Tabla 43. Ajuste del modelo logístico en navajuela por estimación de máximo verosímil. Parámetros (B_1 , B_2 , B_3), errores estandar (en paréntesis) y correlación (r). Octubre, 1996.
- Tabla 44. Estimados de Monte Carlo $L_p\%$ e intervalos de confianza bootstrap percentil asintóticos para valores de P dentro del intervalo (0,1) de madurez sexual de navajuela. Se consideran 1000 repeticiones y 95% confianza (MATSIM). Oct. 1996.
- Tabla 45. Resumen de costos de inversión y operación (en pesos de 1996), detectados mediante encuestas en Tubul.
- Tabla 46. Estimación de la operación e ingresos (en pesos de 1996), del 73 % de la flota de Tubul, caracterizada por operar con dos buzos sobre el huepo.
- Tabla 47. Estimación de la operación e ingresos (en pesos de 1996), del 95 % de la flota de Tubul, caracterizada por operar con dos buzos sobre la navajuela.

- Tabla 48. Estimación de la operación e ingresos (en pesos de 1996), para la flota que extrae huepo y navajuela, con dos buzos.
- Tabla 49. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, sin considerar préstamo y en un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura.
- Tabla 49b. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de Huepo y Navajuela para un bote con dos buzos, en Llico, sin considerar préstamo, en un escenario futuro constante, encunto a esfuerzo, costos, precios y capturas.
- Tabla 50. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, sin considerar préstamo y en un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura; donde el patrón es a la vez buzo.
- Tabla 51. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, sin considerar préstamo y con un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura.
- Tabla 52. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, sin considerar prestamo, y con un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas; donde el patrón es a la vez buzo.
- Tabla 53. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo banacario normal de la inversión y un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura.
- Tabla 54. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo blando de la inversión y un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura.
- Tabla 55. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo banacario normal de la inversión y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura.
- Tabla 56. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo blando de la inversión y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura.
- Tabla 57. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo bancario normal de la inversión y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura; donde además el patrón es a la vez buzo.
- Tabla 58. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo blando de la inversión y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura; donde además el patrón es a la vez buzo.
- Tabla 59. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería navajuela, para un bote con dos buzos, en Lirquén, sin considerar préstamo y en un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura.

**COPIA
INFORMATIVA**

Tabla 60. Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de navajuela, para un bote con dos buzos, en Lirquén, sin considerar préstamo y en un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y captura; donde el patrón es a la vez buzo.

Tabla 61. Variación estacional del rendimiento económico de la hora de buceo (rendec) en Tubul y Lirquén.

Tabla 62. Resultados de la encuesta de canales de comercialización para intermediarios de Tubul.

Tabla 63. Resultados de la encuesta de canales de comercialización de empresas.

INDICE DE FIGURAS

- Fig. 1a. Evolución histórica del desembarque de huego en la VIII Región, X Región y el total nacional. 1988-1995.
- Fig. 1b. Evolución histórica del desembarque de navajuela en la VIII Región, X Región y el total nacional. 1982-1995.
- Fig. 2. Variación mensual de los días de operación de la flota de Tubul que trabajó sobre huego. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 3. Número de salidas de las embarcaciones muestreadas que operaron sobre huego, en las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 4. Volumen estimado de desembarque de huego para el total de la flota de Tubul. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 5. Variación mensual del número de salidas del total de la flota de Tubul que operó en huego. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 6. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en huego, por áreas de extracción.. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 7. Variación mensual del esfuerzo de pesca aplicado en Tubul en la pesquería del huego. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 8. Variación mensual del rendimiento de pesca registrado en Tubul en la pesquería del huego. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 9. Variación mensual de las tallas (promedio, mínima y máxima) del desembarque de huego en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 10. Estructura de tallas del desembarque de huego en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 11. Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de huego muestreado en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 12a. Distribución mensual de frecuencias de tallas de huego desembarcados en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - May. 1996
- Fig. 12b. Distribución mensual de frecuencias de tallas de huego desembarcados en el Golfo de Arauco. Jun.- Nov. 1996.
- Fig. 13. Estructura de tallas del desembarque de huego por área de extracción en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 14. Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de huego por área de extracción en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 15a. Fluctuación mensual de los Indices de Condición de huego del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

- Fig. 15b. Fluctuación mensual de las Escalas de madurez sexual e Índice Gamético de huego del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 16. Fluctuación mensual de la proporción sexual de huego del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 17. Proporción sexual de huego por centro de desembarque. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 18. Proporción sexual de huego para el total muestreado en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 19. Talla de primera madurez poblacional de huego. a) Residuos del modelo de madurez ajustado (observado-esperado). b) Curva de madurez ajustada (línea central), intervalo con 95% confianza (-) y datos originales (o). Octubre 1996.
- Fig. 20. Relación Longitud - Peso húmedo de huego desembarcado en el Golfo de Arauco. Marzo a Octubre, 1996.
- Fig. 21. Variación mensual de los días de operación de la flota de Tubul que trabajó sobre navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 22. Número de salidas de las embarcaciones muestreadas que operaron sobre navajuela, en las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 23. Volumen estimado de desembarque de navajuela para el total de la flota de Tubul. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 24. Variación mensual del número de salidas del total de la flota de Tubul que operó en navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 25. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en navajuela, por áreas de extracción. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 26. Variación mensual del esfuerzo de pesca aplicado en Tubul en la pesquería de navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 27. Variación mensual del rendimiento de pesca registrado en Tubul en la pesquería de la navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 28. Variación mensual de los días de operación de la flota de Lirquén que trabajó sobre navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 29. Número de salidas de las embarcaciones muestreadas que operaron sobre navajuela, en las áreas de extracción de la Bahía de Concepción. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 30. Volumen estimado de desembarque de navajuela para el total de la flota de Lirquén. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 31. Variación mensual del número de salidas del total de la flota de Lirquén que operó sobre navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 32. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Lirquén que operaron sobre navajuela, por áreas de extracción. Dic. 1995 - Oct. 1996.

- Fig. 33. Variación mensual del esfuerzo de pesca aplicado en Lirquén en la pesquería de navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 34. Variación mensual del rendimiento de pesca registrado en Lirquén en la pesquería de navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.
- Fig. 35. Estructura de tallas del desembarque de navajuela en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 36. Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de navajuela muestreada en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 37a. Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - May. 1996.
- Fig. 37b. Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en el Golfo de Arauco. Jun. 1996 - Nov. 1996.
- Fig. 38. Variación mensual de las tallas (promedio, mínima y máxima) del desembarque de navajuela en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 39. Estructura de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 40. Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 41. Estructura de tallas del desembarque de navajuela en Lirquén. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 42. Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de navajuela muestreada en Lirquén. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 43a. Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en Lirquén. Dic. 1995 - May. 1996.
- Fig. 43b. Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en Lirquén. Jun. 1996 - Nov. 1996.
- Fig. 44. Variación mensual de las tallas (promedio, mínima y máxima) del desembarque de navajuela en Lirquén. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 45. Estructura de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción, en Lirquén. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 46. Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción en Lirquén. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 47. Fluctuación mensual de los Indices de Condición y Escalas de Madurez de navajuela por centro de desembarque. Dic. 1995 - Nov. 1996.
- Fig. 48. Fluctuación mensual del Indice Gamético de navajuela en Lirquén (a) y Golfo de Arauco (b). Dic. 1995 - Nov. 1996.

Fig. 49. Fluctuación mensual de la proporción sexual de navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.

Fig. 50. Proporción sexual de navajuela por centro de desembarque. Dic. 1995 - Oct. 1996.

Fig. 51. Proporción sexual de navajuela para el total muestreado. Dic. 1995 - Oct. 1996.

Fig. 52. Talla de primera madurez poblacional de navajuela. a) Residuos del modelo de madurez ajustado (observado-esperado). b) Curva de madurez ajustada (línea central), intervalo con 95% confianza (-) y datos originales (o). Octubre 1996.

Fig. 53. Relación Longitud - Peso húmedo de navajuela desembarcada en el Golfo de Arauco. Marzo a Octubre, 1996.

Mapa A. Identificación de zonas de extracción de navajuela en la Bahía de Concepción. 1996.

Mapa B. Identificación de zonas de extracción de huepo en el Golfo de Arauco. 1996.

1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar a través de un conjunto de indicadores bioeconómicos, a las pesquerías artesanales de los recursos huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) existentes en el litoral de la VIII Región y determinar la situación biológica de dichos recursos.

1.1 Objetivos Específicos

- a) Definir indicadores bioeconómicos de las pesquerías artesanales de los recursos huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) de la VIII Región.
- b) Valorar y caracterizar bioeconómicamente a las pesquerías artesanales de los recursos huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) de la VIII Región.
- c) Determinar la situación biológica de los recursos huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) de la VIII Región.

2. ANTECEDENTES

En la VIII Región, operan un total de 1.552 embarcaciones artesanales, constituyendo el 12,9% del total del país. En esta actividad trabajan 6.186 personas, entre pescadores, buzos mariscadores, recolectores de orilla y armadores, alcanzando el 15,9% del total del país. Entre su objetivo principal, destacan dos especies de bivalvos, por el gran impacto económico-social que revisten para la zona, el que se manifiesta en términos de generación de empleos y divisas por concepto de exportaciones. Ellos son *Ensis macha*, conocida comúnmente como navaja de mar, huepo, navajuela, machi o machuelo, y *Tagelus dombeii*, reconocida como macha de Concepción, navajuela, quivi, diquive o berberecho. Durante 1995, estos recursos en conjunto aportaron 7.450 toneladas, valor que representó el 78% del total desembarcado a nivel nacional, y el 76% del total de moluscos desembarcados en la región. De esta cifra se reportó un total de 4.527 toneladas de huepo y navajuela como materia prima, la que fué destinada en un 95% a la línea de conservas, proceso que se concentra en Coronel, principalmente (SERNAPESCA, 1995).

Practicamente la totalidad del huepo procesado se comercializa como producto de exportación, generándose US\$ 9 millones en 1995 a través de la línea de conserva. Los principales mercados en todas las formas de elaboración lo constituyen España, Taiwán, Singapur, Malasia y Territorio Británico en Asia (Aduanas).

Las estadísticas oficiales registran los primeros desembarques nacionales de huepo en el año 1988, año en el cual se desembarcaron 1.741 toneladas provenientes exclusivamente de las áreas de extracción de la X Región. A partir de ese año se produce un fuerte incremento producto de la apertura al comercio exterior, especialmente a España y a los mercados asiáticos, aumentando hasta un máximo de 8.617 toneladas en 1991, para luego disminuir hasta un valor de 6.611 toneladas durante 1995. Las regiones de mayor participación a estos desembarques son la VIII, la que actualmente aporta el 84,7% en una tendencia creciente y la X Región, que presenta una tendencia decreciente de sus desembarques a partir de 1991, aportando en 1995, el 15,3% del total nacional (Fig. 1a).

Para la navajuela, las estadísticas pesqueras registran volúmenes sobre las 1.000 toneladas a nivel nacional, a partir de 1984. El volumen máximo se registró en 1988 (7.294 toneladas), con un importante aporte de la VIII y X regiones (67,5 % proveniente de la X y un 32 % de la VIII), cifra que no ha sido superada en los años siguientes. En el año 1995, los valores de desembarque se ubican en 1.853 y 998 toneladas aportados por la VIII y X regiones, respectivamente (Fig.1b).

La literatura científica registra escasos antecedentes sobre estas especies, principalmente sobre huepo, tendencia que se ha revertido estos últimos años, por el imperativo de la Subsecretaría de Pesca de disponer de antecedentes biológico-pesqueros para la administración de ambas pesquerías.

De la biología básica de *Ensis macha* se sabe muy poco. Es una especie dioica, sin dimorfismo sexual externo, que se distribuye en la costa americana del Océano Pacífico desde Caldera hasta Magallanes, alcanzando por la costa Atlántica, el Golfo de San Matías en la República Argentina (Osorio y Bahamonde, 1968). El ciclo reproductivo ha sido estudiado en forma preliminar para la población de Ancud, por Lozada (en Reyes *et al.* 1995), mediante la aplicación de la escala de madurez sexual de Lozada y Bustos (1984) y mediante el índice gamético aplicado a hembras. La autora señala la presencia simultánea de individuos en diferentes estados de madurez, aunque siempre con el predominio de uno de ellos. Observó la sincronización entre ambos sexos de los diferentes estados de madurez y la rápida recuperación gonadal de los machos, los que después de evacuar de inmediato vuelven a su estado de madurez progresiva, alcanzando durante el período reproductivo a evacuar más de una vez. El período de madurez progresiva se registró entre abril y julio, terminando con la madurez máxima en agosto. A partir de entonces, comienza un largo período reproductivo que culmina en febrero-marzo. Las mayores evacuaciones de gametos se produjeron a fines de septiembre, noviembre y febrero-marzo. La talla mínima de madurez individual se registró en un macho de 63 mm y en una hembra de 65 mm; a nivel poblacional esta talla se elevó a los 140-149,9 mm.

Sobre navajuela se conoce su taxonomía, las características de la concha y distribución geográfica (Osorio y Bahamonde, 1968). Villarroel y Stuardo (1977), hacen la descripción morfológica y anatómica. Estudios fisiológicos y de comportamiento respiratorio los aborda

Troncoso (1982) en condiciones de laboratorio, señalando a la navajuela como un organismo con metabolismo anaeróbico facultativo como adaptación fisiológica al stress anóxico. Neira (1986) estima la abundancia del banco de navajuela ubicado en Bahía de Concepción. El ciclo reproductivo ha sido estudiado por Lasen (1979) *fide* Lozada (1989); Fierro (1981); Acuña *et al.* (1994) y por Becerra *et al.* (1994). Fierro (1981) centra su estudio en Caleta Leandro, Tumbes, VIII Región, encontrando mediante el análisis microscópico de las gónadas, la existencia de dos períodos de desove: uno parcial en noviembre y otro masivo en enero. Señala que los índices de condición no reflejan exactamente las variaciones experimentadas por el índice gamético. Para la IV Región, Acuña *et al.* (1994) registran el inicio del ciclo reproductivo en julio con la mayor cantidad de ejemplares maduros en noviembre (83% de las hembras y 67% de los machos). En enero la mayor parte de la población ha evacuado sus gametos. Ambos estudios son coincidentes con lo reportado para la X Región por Becerra *et al.* (1994), donde la población de Bahía Coihuin se mantuvo en estado de premadurez durante los meses de invierno, alcanzando la madurez máxima entre octubre-noviembre, luego las gónadas experimentaron una leve recuperación para nuevamente en enero-febrero alcanzar un segundo estado de madurez. Estos autores registran además un proceso de asentamiento que se inicia en noviembre-diciembre. El estudio sobre el crecimiento de esta especie, ha sido abordado por Alarcón y Acuña (1993) en bahías de la IV Región, basándose en las distribuciones de frecuencias en longitud, lectura de anillos y seguimiento mensual de las clases de edad.

Antecedentes sobre el estado de explotación de estos recursos, se registran sólo para el recurso huego. Estos indican que la extracción de este recurso en las regiones VIII y X, ha alcanzado niveles que exceden los recomendables para mantener tamaños poblacionales que permitan una explotación más eficiente en el largo plazo (Canales y Ponce, 1995a y b; Ponce, 1995 a y b). Estos resultados han llevado a la entidad normativa a solicitar la suspensión transitoria de nuevas inscripciones en el Registro Nacional de Pescadores Artesanales en ambas regiones. Conjuntamente, se encuentra en trámite, el establecimiento de una talla mínima de captura basada en estimaciones de la talla de primera madurez sexual, disponibles para la X Región, y estimaciones de la talla crítica, lo cual permitirá asegurar el éxito reproductivo y maximizar el crecimiento en peso de los ejemplares (Canales y Ponce, 1995c).

Considerando la alta relevancia que estas dos pesquerías de bivalvos tienen para la VIII Región y el deterioro creciente de algunas áreas de extracción, lo cual ha generado la concentración del esfuerzo en los bancos del Golfo de Arauco, el Consejo de Investigación Pesquera identificó e incluyó el proyecto denominado "Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región" en el programa de investigación para 1995, proyecto adjudicado a la Universidad de Concepción.

El presente informe constituye el Informe Final del proyecto, en el cual se han identificado los indicadores más relevantes para la caracterización social, productiva y biológica de ambas pesquerías. Se caracteriza social y económicamente a las caletas de Tubul y Lirquén. Se entrega en detalle la caracterización de la flota, mapas de la ubicación de las zonas de pesca, el volumen de desembarque, el esfuerzo controlado y el rendimiento para las áreas de extracción y centros de desembarque. Se analizan los aspectos económicos tales como la estructura de costos por embarcación y para la flota en su conjunto, los indicadores bioeconómicos y los canales de comercialización involucrados en la pesquería de huepo y navajuela. Se entrega la definición de los tamaños mínimos de muestra para estimar la estructura de tallas de los desembarques y la condición reproductiva de ambas especies; se analizan las tallas presentes en el desembarque; el ciclo de madurez sexual; la proporción sexual, la talla mínima de madurez poblacional e individual y las relaciones talla-peso, para los 12 meses de ejecución operativa del proyecto.

3. METODOLOGIA DE TRABAJO

3.1 Area y período de estudio

El área de estudio abarcó las principales áreas de extracción y centros de desembarque artesanal de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en el litoral de la VIII Región, a saber: Tubul y Llico en el Golfo de Arauco ($37^{\circ} 13' 51,13''S$; $73^{\circ} 26' 00''W$ y $37^{\circ} 11' 34''S$; $73^{\circ} 33' 56,67''W$ respectivamente), y Lirquén en Bahía de Concepción ($36^{\circ} 42' 25,58''S$; $72^{\circ} 58' 30''W$). Los muestreos se extendieron por un período de 12 meses, entre diciembre de 1995 y noviembre de 1996.

3.2 Caracterización social y productiva de la pesquería de huepo y navajuela

Objetivos específicos 1 y 2. Definir indicadores bioeconómicos de las pesquerías artesanales de los recursos huepo y navajuela de la VIII Región, y valorar y caracterizar bioeconómicamente a las pesquerías artesanales de los recursos huepo y navajuela de la VIII Región.

3.2.1 Instrumentos y fuentes de información.

Para satisfacer los objetivos del estudio se definieron los siguientes instrumentos y fuentes de información:

Encuesta de caracterización productiva de la flota. Esta encuesta fue aplicada directamente a los pescadores, por personal de la Universidad de Concepción y FEREPa Bío-Bío, en los centros de desembarque de Tubul, Llico y Lirquén. Este instrumento fue utilizado para recabar la información sobre las dimensiones geométricas de las embarcaciones, TRG (Toneladas de Registro Grueso), propiedad de las embarcaciones y artes, medios de propulsión, distribución de buzos por embarcación, sistemas de distribución de los ingresos, inversiones y gastos, días declarados de pesca bajo condiciones favorables, identificación y caracterización de las áreas de extracción, entre los aspectos más importantes (Anexo 1).

Este instrumento fue aplicado en dos periodos: la encuesta A, al inicio del proyecto en diciembre de 1995 y enero de 1996 encuestando a un total de 45 pescadores en Tubul, 18 en Lirquén y 9 en Llico, y la encuesta B, en un segundo período en septiembre y octubre de 1996, encuestando a 69 pescadores en Tubul y 38 en Llico. Esta última encuesta incorporó aspectos tales como la antigüedad de los equipos de buceo y mejoró la identificación de aspectos para una mejor evaluación del capital invertido en equipos e implementos destinados a esta actividad, valorizada por los patronos directamente (Anexo 1). Por otro lado tuvo como objetivo, detectar las nuevas condiciones operativas generadas por la llegada de embarcaciones y buzos de otros sectores y regiones a la caleta de Tubul, concentrándose en la extracción de huego y navajuela. Complementariamente, se utilizaron antecedentes entregados por pescadores dirigentes, involucrados en estas pesquerías, mediante entrevistas llevadas a cabo por el equipo técnico del proyecto.

Ficha de registro diario de los desembarques (FRD). Fue aplicada en los centros de desembarque de Tubul y Lirquén por encuestadores provenientes de las mismas organizaciones de pescadores de los centros de desembarque involucrados en el estudio, capacitados, asesorados y dirigidos por personal técnico de FEREPa Bío-Bío. El tamaño muestral diario fue de 20 embarcaciones en cada centro de desembarque, número que corresponde a la capacidad de trabajo del muestreador durante el período de arribo de las embarcaciones a la playa. Este registro, entregó los datos de volumen de desembarque, áreas de extracción, profundidad, horas de viaje, recurso extraído, gastos operacionales, precios de venta en playa, número de buzos, ayudantes de buzos y la dimensión del total de la flota que operó en cada centro de desembarque en la extracción de los recursos en estudio (Anexo 1).

Encuesta canales de comercialización. Se diseñaron dos tipos de encuesta para caracterizar los canales de comercialización involucrados en la pesquería de huego y navajuela. Una dirigida a los intermediarios (Anexo 1), compradores en playa que se abastecen directamente de los pescadores artesanales y otra dirigida a los empresarios (Anexo 1), que compran la materia prima, ya sea en planta o en playa a sus proveedores (intermediarios). Estas encuestas entregaron información sobre cantidades de huego y navajuela transados, número y capacidad de carga de los camiones que posee el intermediario y/o la empresa en la playa, transacciones intermedias, precios, destino y líneas de elaboración de la materia prima y productos terminales, volúmenes de producción y mercado, entre los aspectos más importantes.

Otros instrumentos. Para la caracterización socioeconómica se utilizaron además:

- Cuadros resumen de información de Fichas CAS, de los Departamentos de Desarrollo Comunitario (DIDECO) de las Municipalidades de Penco (caso de Lirquén) y Arauco (caso de Tubul y Llico). Estas fichas consideran, entre otros aspectos, el número de personas por núcleo familiar, nivel de ingresos, tipos de actividad productiva, estado de la casa-habitación, acceso a educación, salud, equipos electrodomésticos y electrónicos, servicios básicos (luz, alcantarillado, agua potable).

- Sistema de Información Pesquero Artesanal (SIPA-FEREPA Bío Bío) para recopilar datos sobre ingresos, flota, fuerza laboral, infraestructura portuaria, asociados a la operación de la flota.

- Entrevista a la encargada de la Posta de Tubul y al Secretario del Sindicato de esa localidad, quién ocupó anteriormente ese mismo cargo, dada su calidad de auxiliar paramédico. Esta última persona, además, es pescador artesanal con vasto conocimiento de dicha actividad productiva.

3.2.2 Estimación de indicadores pesqueros

Estimación del desembarque

Las cifras de desembarque de huepo y navajuela, corresponden a datos muestreados en los centros de desembarque de Lirquén y Tubul, a través de encuestas diarias aplicadas a los pescadores que llegaron a desembarcar estos recursos. A medida que el monitoreo de la actividad extractiva fué puesto en marcha, se introdujeron mejoras en la toma de datos, con el fin de lograr una optimización en la calidad de la información.

El muestreador permaneció diariamente en la playa, encuestando a la mayoría de las embarcaciones que hicieron su arribo al centro de desembarque. Sin embargo, dificultades tales como, el arribo masivo y simultáneo de embarcaciones, la velocidad de entrega del producto y posterior alejamiento de la tripulación de la playa y el horario variable de arribo de algunas embarcaciones, entre otros factores, afectaron una mayor cobertura del muestreo. En este sentido el muestreo estuvo dirigido a registrar el máximo de información posible.

El volumen de desembarque muestreado fue analizado mensualmente por centro de desembarque y por área de extracción, para cada especie estudiada, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$C_{ia} = c_{ij}$$

donde, i corresponde a la embarcación encuestada, j es el mes y c es el volumen en kilos de hueso o navajuela desembarcado en el centro de desembarque i en el mes j .

El desembarque total muestreado mensualmente, se obtuvo mediante la siguiente expresión:

$$C_t = \sum_{i=1}^k \sum_{a=1}^n C_{ia}$$

donde: los subíndices i, j , así como C_{ia} fueron definidos anteriormente.

Además se estimó el volumen de desembarque para el total de la flota que operó en cada centro de desembarque en los recursos en estudio, utilizando el registro del número de embarcaciones diarias que operaron en cada especie en particular.

Estimación del esfuerzo de pesca (f_t)

La determinación del esfuerzo de pesca correspondió a los valores de esfuerzo controlado a cada embarcación que operó diariamente en huepo o navajuela en una área de extracción determinada, información proveniente de los Registros Diarios de las Caletas de Lirquén y Tubul. El esfuerzo de pesca fue analizado por centro de desembarque y mes, y está definido por:

$$f_{ij} = n_{ij}$$

donde: i es el centro de desembarque; j es el mes; n_{ij} son las horas de buceo totales en el centro de desembarque i en el mes j .

De esta manera, el esfuerzo total f_t fue definido como:

$$f_t = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m f_{ij}$$

donde: los subíndices i, j , así como f_{ij} fueron definidos anteriormente.

Paralelamente, se determinó el número de salidas de las embarcaciones mensualmente, por área de extracción y para cada centro de desembarque, analizado para cada recurso en estudio.

Estimación del rendimiento de pesca (U_t)

El rendimiento de pesca se estimó como el cociente entre la captura y el esfuerzo de pesca registrado durante el monitoreo de la pesquería de huepo y navajuela, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$U_t = \frac{\sum_{i=1}^t C_{it}}{\sum_{i=1}^t f_{it}}$$

donde,

U_t es el rendimiento estimado de pesca en el área de extracción t

C_{it} es la captura registrada en la embarcación i que operó en el área de extracción t

f_{it} es el esfuerzo de pesca que realizó la embarcación i para obtener la captura C_{it}

Los datos así recopilados fueron ingresados a un software de administración de base de datos, Microsoft Access, almacenados, ordenados, y finalmente procesados para emitir reportes de las principales características de la flota y los indicadores más relevantes de la actividad extractiva desarrollada sobre estos dos recursos en la VIII Región. Estos resultados fueron corroborados con antecedentes históricos disponibles en las bases de datos de FEREPa Bio-Bio y la experiencia de pescadores involucrados en este estudio.

3.2.3 Estimación de los indicadores bioeconómicos

A continuación, se presenta la definición de indicadores bio-económicos estimados para caracterizar bio-económicamente la pesquería.

Punto de Quiebre de la actividad

Este es un índice que puede permitir tomar decisiones a los pescadores respecto de continuar o no en la actividad, y se define como:

$$P.deQ. = \frac{IT}{CE}$$

donde: IT son los ingresos totales; y CE son los costos evitables (Gastos operacionales, que no son inversión inicial, más el costo de oportunidad de la inversión).

El ingreso total (IT) es el producto entre el desembarque (Y) y el precio unitario (P) en playa, esto es:

$$IT = Y \times P$$

El ingreso total anual (IT_a) correspondió a la suma de los ingresos totales mensuales (IT_m), desde el mes 1 al 12. En la práctica, IT_m correspondió al producto entre las capturas (Y) y los precios promedio mensual (P_m), esto es:

$$IT_m = Y \times \bar{P}_m$$

Los precios mensuales promedios, P_m fueron obtenidos de los precios en playa registrados diariamente, encuestando a 20 embarcaciones.

Además,

$$IT_a = IT_{m_1} + \dots + IT_{m_{12}}$$

donde los subíndices 1, ..., 12 representan los meses.

Por su parte, los costos evitables (CE) se identificaron a través de la Encuesta de Caracterización Productiva de la Flota, en especial al tipo prevalente de unidad de pesca conformada por dos buzos. Dichos costos evitables están constituidos por:

- Costo de oportunidad del capital (COC)
- Gasto en combustible y lubricante por viaje (CCL);
- Gasto en víveres por viaje (CV);
- Gasto en reparaciones del equipo de buceo (CREB);
- Gasto de reposición de las gomas del equipo de buceo (CRG)
- Gasto en reparaciones mecánicas (CRM);
- Gasto en carena (CC);
- Costo de una parte de los ingresos como salario de los buzos (CPB);
- Costo de una parte de los ingresos como salario de los marinos (CPM);

Donde: $CE = COC + CCL + CV + CREB + CRG + CRM + CC + CPB + CPM$

Para interpretar adecuadamente este índice (Punto de Quiebre) es necesario tener presente que los datos que se obtienen al aplicarlo, adquieren significado cuando se comparan con otros datos del mismo sector, o de una serie de tiempo, o de otros sectores. En este caso, se evalúan distintos escenarios, en varias localidades, que permiten comparar los valores obtenidos como Punto de Quiebre.

Por su parte los costos de capital estuvieron conformados por los precios de mercado de la inversión en:

- Embarcación de madera, de app. 8 m. de eslora (CIE)
- Motor fuera de borda, de app. 40 Hp (CIMFB)
- Equipo compresor, de app. 5 Hp (CIC)
- Dos equipos de buceo completos (CI2EB)
- Mangueras para dos buzos (CIM2B)

Donde el Costo de Oportunidad del Capital (COP) es:

$$COP = (CIE + CIMFB + CIC + CI2EB + CIM2B) * 0,1$$

Productividad económica de la hora de buceo por centro de desembarque

La productividad económica (PE) correspondió al cociente entre la captura valorizada en pesos (producto entre el precio (P) y las capturas (Y)) y las horas de buceo (HB), esto es:

$$PE = \frac{Y \times P}{HB}$$

Dado que se contó con información del PE por bote, este índice fue calculado mensualmente (PE_m), correspondiendo al promedio de PE, de la forma:

$$PE_m = \frac{\sum Y \times P}{n \cdot HB}$$

donde n es el número de observaciones.

COPIA

2011

Índice de rentabilidad de la inversión

Se evaluó económicamente el proyecto de ingresar a la pesquería con una embarcación que opera con dos buzos (por tratarse del caso de cerca del 80% de la flota), usando la metodología del Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno (Fontaine,1981). Dicha información permitió visualizar la rentabilidad de ingresar al sector. Así, un valor actual neto positivo significa que podrían haber incentivos individuales de ingresar a la pesquería con el consecuente impacto en los niveles de esfuerzo y explotación del recurso. Ello, además, mediante una sensibilización de precios, costos, capturas y esfuerzo, permitió establecer distintos escenarios de desarrollo de la actividad extractiva, los que evaluados económicamente mediante el método aludido, arrojó conclusiones sobre la sustentabilidad de esta pesquería. (Ver desarrollo metodológico en disket adjunto).

3.3 Caracterización biológica de los recursos huego y navajuela

Objetivo específico 3. Determinar la situación biológica de los recursos huego (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) de la VIII Región.

La metodología que se detalla a continuación, estuvo dirigida a conocer la estructura de tallas del desembarque y la condición reproductiva y sexual de ambas especies.

Los muestreos de huego y navajuela en los centros de desembarque de Lirquén, Tubul y Llico, fueron planificados semanalmente para conocer la estructura de tallas del desembarque de ambas especies; quincenalmente, para determinar la condición reproductiva de los ejemplares de huego, y mensualmente para la navajuela.

La obtención de muestras de navajuela para el estudio reproductivo en Lirquén, sólo abarcó el período diciembre 1995 a abril de 1996, debido a la fuerte disminución en el desembarque, del intervalo de tallas requerido para el estudio (ejemplares sobre los 8 centímetros) en los meses posteriores.

3.3.1 Estructura de tallas del desembarque.

Semanalmente, se recopilaron datos de longitud en Tubul y Llico, obteniendo en cada uno de estos centros de desembarque un total de 600 ejemplares de *Ensis macha* y 300 ejemplares de *Tagelus dombeii* en Tubul y Lirquén. Estos tamaños de muestra fueron determinados de acuerdo a Cochran (1972) a partir de un muestreo preliminar en Tubul y Lirquén, aplicando la siguiente expresión:

$$n = S^2 \frac{t_{\alpha/2}^2}{d^2}$$

Considerando un $\alpha = 0,05$ y $d = 0,1$.

Durante los 12 meses de muestreo, los datos fueron recopilados directamente en la playa, encuestando aproximadamente a 4 botes en Tubul y Llico y a 2 botes en Lirquén. Además de la longitud se registró el nombre del bote, el lugar de extracción de los ejemplares y el desembarque en kilos o número de ejemplares extraídos en la salida.

Cada ejemplar fue medido utilizando un instrumento semejante a un ictiómetro, el cual permitió una lectura rápida de la talla de cada ejemplar y con una precisión de 0,5 mm. Las medidas fueron registradas en una grabadora, para posteriormente ser ingresadas a una base de datos. La muestra extraída de cada bote fue pesada en una balanza tipo dinamómetro.

Para evitar sesgo en la sumatoria de las frecuencias de tamaños (longitud valvar) de los muestreos provenientes del desembarque, las frecuencia de tallas de las muestras de hueso y navajuela, fueron ponderadas utilizando el siguiente factor:

$$FP_b = \frac{C_b}{Wn_b}$$

donde:

FP_b = factor ponderador promedio para el banco b

C_b = captura en el banco b

Wn_b = peso del número de unidades muestrales obtenidas en el banco b

De esta manera, la composición de tallas en el desembarque del mes respectivo, de hueso o navajuela, según corresponda, se obtuvo mediante la siguiente ecuación:

$$CN_{LV} = f_{LV} \left[\frac{CP_i}{\sum_{LV=1}^K f_{LV} W_{LV}} \right]$$

donde:

CN_{LV} = número de ejemplares de longitud valvar en el desembarque del mes i

f_{LV} = número de individuos de la talla LV (ponderado) provenientes de las muestras realizadas en el mes i .

CP_i = desembarque en peso total en el mes i

W_{LV} = peso de los individuos de talla LV

K = número total de tallas LV , de tal manera que el desembarque total en número, viene dado por la suma de CN_{LV} desde $LV = 1$ hasta K .

La estructura de tallas se analizó mensualmente por centro de desembarque y para todo el período, por área de extracción y por centro de desembarque correspondientes a Lirquén y Golfo de Arauco. Además, se determinó la talla sobre la cual se encuentra el 50% de los individuos presentes en el desembarque.

3.3.2 Condición reproductiva y sexual de los stocks

Para realizar este análisis, que nos permitió determinar la o las épocas de madurez sexual y desove, se efectuaron muestreos mensuales (navajuela) y quincenales (huepo) de los desembarques de ambas especies en Lirquén y Tubul.

Consecuentemente con la propuesta técnica de este proyecto, el análisis de la condición reproductiva, se realizó a partir de la aplicación de tres Índices de Condición, una Escala Morfométrica, una Escala de Madurez Gonádica y un Índice Gamético.

Índices de Condición

1. Índice de Condición de Fulton (IF)

Este se expresa como:

$$F = \frac{W}{L^n}$$

donde:

W = peso seco de la carne + peso seco de las valvas

L = longitud valvar

n = constante

2. Índice Somático Valvar (ISV)

Este se expresa como:

$$ISV = \frac{W_c}{W_v} * 100$$

en que:

W_c = peso seco de la carne

W_v = peso seco de las valvas

3. Índice peso seco partes blandas - peso seco total (IBT)

Este se expresa como:

$$IBT = \frac{W_c}{W_t} * 100$$

donde:

W_t = peso seco total

W_c = peso seco de la carne

Escala morfométrica

Este método consiste en la medición efectuada a cada ejemplar, del ancho de la gónada en la zona anterior del pie, específicamente en el nivel de la unión del pie con el músculo aductor anterior.

Escala de madurez macroscópica

Consistió en la valoración de la cobertura gonadal sobre el hepatopáncreas, en una escala de 1 a 4:

- 1 : cubriendo $\frac{1}{4}$ del tejido señalado,
- 2 : cubriendo $\frac{1}{2}$ del tejido,
- 3 : cubriendo $\frac{3}{4}$ del tejido y
- 4 : cubriendo todo el tejido del hepatopáncreas.

Esta escala fue complementada, con la valoración de la expresión gonadal en volumen, granulometría y cobertura general de todos los tejidos, de acuerdo a la siguiente escala:

- 1: No desarrollado: no se observa tejido gonadal o éste es muy escaso.
- 2: Estado de desarrollo intermedio: con volumen, granulosidad y cobertura intermedios.
- 3: Muy desarrollado: expresión máxima en volumen, granulosidad y cobertura sobre otros tejidos.

De esta manera, la escala de madurez toma los siguientes valores, de acuerdo a las combinaciones observadas:

Cobertura	Desarrollo	Escala de Madurez
1	1	2
2	1	3
2	2	4
3	2	5
3	3	6
4	3	7

Para validar esta escala, se confeccionaron preparaciones histológicas de gónadas de algunos estados de madurez identificados para ambas especies, los cuales fueron descritos microscópicamente. Estas preparaciones histológicas se efectuaron obteniendo un segmento del sector medio de la gónada, el que fue fijado en formalina, diluida al 10% en agua de mar, deshidratado, incluido en Hystosec, previa inmersión en cloroformo, teñido con la tinción de Gallegos y montado en Entellán (Conn, 1960, modificado por M. Delpín, com. pers.).

Índice Gamético

Mensualmente se analizaron 40 ejemplares hembras, correspondientes a 20 individuos de cada especie, durante un período de 12 meses. Para el análisis de cada ejemplar, se extrajo un trozo de gónada, el que fue fijado en formalina al 10% y del cual se obtuvo dos macerados, preparados sobre un portaobjetos para su análisis en el microscopio. Cada macerado fue visualizado en el microscopio con un aumento de 100X, y se utilizó para el recuento una placa integradora de 100 puntos. En cada macerado se observaron 5 sectores, contando los puntos que hicieron impacto en cada tipo de estructura. Se identificaron las células inmaduras (en forma de pera), maduras (esféricas), espacios vacíos y otros tejidos. Del recuento de los 10 sectores de cada uno de los 20 individuos analizados mensualmente, se obtuvo la proporción de ovocitos maduros en relación a los otros componentes del tejido gonádico, relación conocida como Índice Gamético (López, 1981 y López y Aracena, 1985). Este índice se define de la siguiente manera:

$$\bar{IG} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{nm} = \frac{\sum_{i=1}^n IG_i}{n}$$

en que:

$$IG_i = \frac{a_i}{m}$$

donde:

IG_i = proporción de células maduras en el i-ésimo individuo de la muestra

a_i = número de células maduras del total de elementos, en el i-ésimo individuo de la muestra

m = número de elementos totales cuantificados

n = total de individuos en la muestra.

Se estimó también la respectiva varianza según:

$$V(\bar{IG}) = \frac{1}{n}(1-f) \frac{\sum_{i=1}^n (IG_i - \bar{IG})^2}{n-1}$$

donde:

f = fracción de muestreo, factor considerado despreciable.

Proporción sexual

Las mismas muestras utilizadas para el cálculo del índice gamético, fueron utilizadas para determinar la proporción sexual en ambas especies, la que se entrega por centro de desembarque para once meses de ejecución del proyecto. Se analizaron un total de 1.497 ejemplares de huepo y 834 de navajuela.

3.3.3 Tamaño mínimo de muestra

El tamaño de muestra para el estudio reproductivo, fue determinado a partir de un muestreo preliminar realizado en el Golfo de Arauco (Llico y Tubul) y en Bahía de Concepción (Lirquén).

Este muestreo entregó la siguiente información:

- La estructura de tallas del desembarque para el estudio reproductivo
- La proporción sexual
- La homogeneidad en el estado de madurez sexual

En base a esta información y considerando cada individuo como una unidad muestral, se determinó el tamaño mínimo de muestra para cada especie, según el siguiente procedimiento (Cañas *et al.*, 1984):

Se comprobó si los índices propuestos, calculados para la talla modal, eran representativos de la población, mediante la aplicación de una prueba no paramétrica de corrimiento de Kruskal-Wallis (Conover, 1971), para estratos de tallas.

COPIA
RELATIVA

En huepo se encontraron diferencias significativas en el estrato de talla inferior a 15 cm. En este caso, el tamaño mínimo de muestra fue determinado, considerando un igual número de individuos por estrato, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$n = \frac{L \sum_{h=1}^L W_h^2 S_h^2}{(d/t)^2 + \sum_{h=1}^L W_h S_h^2 / N}$$

donde:

L = número de estratos

W_h = N_h/N , importancia del estrato h-ésimo

N_h = Tamaño del estrato h-ésimo,

N = tamaño de la población

d = error de estimación permisible

S_h^2 = varianza del estrato h-ésimo

t = valor tabulado de la distribución t Student para un nivel $1-\alpha$ de confianza

Los intervalos de tallas utilizados para el análisis reproductivo en huepo, correspondieron a los de 15, 16 y 17 cm, estimando un número mínimo por estrato de tallas de 22 ejemplares.

Los índices promedio de condición propuestos (IC), para cada estrato de tallas, se estimaron mediante la siguiente expresión:

$$IC_h = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{IC_{ih}}{n_h}$$

y su respectiva varianza de acuerdo a:

$$V(IC_h) = \frac{1}{n_h} (1 - f_h) \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (IC_{ih} - \bar{IC})^2}{n_h - 1}$$

dónde:

IC_{ih} = índice de condición del individuo i-ésimo en el estrato de tallas h-ésimo

n_h = número de individuos en el estrato de tallas h-ésimo

$f_h = n_h/N_h$, fracción de muestro del estrato de tallas h-ésimo, el cual es despreciable si $n_h/N_h < 5\%$

Luego se estima el IC promedio de la población, de acuerdo a la expresión:

$$\bar{IC} = \sum_{h=1}^L W_h \bar{IC}_h$$

con su respectivo estimador de varianza:

$$V(\bar{IC}) = \sum_{h=1}^L W_h^2 V(\bar{IC}_h)$$

donde:

$W_h = N_h/N$, importancia del estrato de tallas h-ésimo en la población.

Como en navajuela, no se encontraron diferencias entre estratos de tallas, se calculó el número mínimo de muestra, de acuerdo a Cochran (1972) y el cual resultó ser de 60 ejemplares. El estimador de varianza, se determinó de acuerdo a:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (IC_i - \bar{IC})^2}{N - 1}$$

dónde:

S^2 = varianza del IC

d = error de estimación permisible (10%)

t = valor tabulado de la distribución t de Student, para un nivel de confianza $1-\alpha$ ($\alpha = 0,1$)

**COPIA
INFORMATIVA**

3.3.4 Talla de Primera Madurez Sexual

En el mes de octubre, período de máximo desarrollo de la gónada, se obtuvieron 371 y 457 ejemplares de huepo y navajuela respectivamente, muestra que abarcó todo el rango de tallas presentes en la población. Los primeros, fueron obtenidos en Caleta El Bagre y los segundos en Lirquén, ambas localidades pertenecientes a la Bahía de Concepción. En el caso del huepo, la muestra no fue posible obtenerla del Golfo de Arauco, sector donde se centró el estudio reproductivo, debido a dos factores: (1) la inexperiencia de los buzos locales para la extracción de juveniles y (2) las malas condiciones del mar que predominaron en ese mes, impidieron que buzos experimentados llevados desde Tomé pudieran trabajar en Tubul, durante el período apropiado para este estudio específico.

La determinación de la talla mínima de madurez sexual individual se estimó con los individuos de menor talla que se encontraban por primera vez en maduración avanzada (estado 6 y 7 de la escala de madurez propuesta). Para ello se disectaron los ejemplares, realizando una apreciación macroscópica de la gónada (color, cobertura sobre el hepatopáncreas y turgencia) junto a una observación de frotis.

A nivel poblacional se utilizó el criterio de la talla mediana de madurez sexual, es decir donde el 50% de los ejemplares ha madurado a una determinada talla.

Los datos fueron analizados en base a la clasificación dada a los individuos (maduros=1, inmaduros=0), utilizando el modelo Logístico, ya que este modelo es el que mejor representa la tendencia de una variable dicotómica como lo es la madurez sexual, en función de una variable continua como lo es la talla.

$$P_{(L)} = \frac{\beta_1}{1 + e^{\beta_2 + \beta_3 * L}}$$

donde:

$P(L)$ es la proporción de madurez a la talla L

β_1 , β_2 y β_3 son los parámetros de asíntota, posición y pendiente, respectivamente.

De acuerdo con Roa, (1993) en situaciones prácticas, el modelo logístico puede ser modificado, para permitir una realidad más biológica, fijándose en este caso el parámetro de la asíntota (β_1) en 1, considerando que sobre una talla determinada, la proporción de madurez fue de 100%.

El método estadístico que mejor ajustó el modelo a las observaciones y mediante el cual se estimaron los parámetros, fue el de máxima verosimilitud (considerando que los errores del modelo se distribuyeran binomialmente), minimizando la función de distribución de probabilidad binomial debido a la naturaleza dicotómica de las observaciones, ello al minimizar el negativo del logaritmo de la función siguiente, en la búsqueda de los estimadores de los parámetros β_2 y β_3 utilizando para ello el algoritmo de iteración Quasi-Newton en la salida del modulo NONLIN del SYSTAT 5.0 (Roa, 1993).

$$-\ell(\beta_2, \beta_3) = -C \sum [(h) \ln(P(L)) + (1 - h) \ln(1 - P(L))]$$

donde h es la variable dicotómica ($h=0$ inmaduro; $h=1$ maduro)

$P(L)$ es la ecuación logística y la suma es sobre todas las observaciones

C es la constante que no afecta la estimación de los parámetros.

Del modelo Logístico se desprende que la talla a una proporción de madurez del 50% es:

$$L_{50\%} = \frac{1}{\beta_3} \ln \left[\frac{1}{P} - 1 \right] - \frac{\beta_2}{\beta_3}$$

donde el 50% de los ejemplares ha madurado.

Además de lo anterior, se empleó el algoritmo computacional MATSIM versión 3 (*), para obtener el $L_{50\%}$ y su intervalo de confianza asintótico mediante el método bootstrap percentil. Para ello, se ingresaron al MATSIM los parámetros estimados β_2 y β_3 , los errores estándar asintóticos y el coeficiente de correlación entre los estimados, los cuales se obtuvieron al ajustar la ecuación logística con la función de desviación de verosimilitud, según metodología antes señalada. En la ejecución del programa se consideraron 1000 iteraciones, un $t=1,96$ (95% confianza), los datos ya señalados y el parámetro de asíntota ($\beta_1 = 1$).

El algoritmo MATSIM, muestreó en cada repetición Monte Carlo un valor para β_2 y β_3 , desde la distribución de probabilidad normal definida por los estimados de β_2 y β_3 , sus errores estándar y su matriz de correlación calculando el $L_{50\%}$. El intervalo de confianza bootstrap percentil se obtuvo al ordenar en forma ascendente los $L_{50\%}$ de cada repetición y tomar los valores a $N(\alpha/2)$ y $N(1 - \alpha/2)$, siendo N el número de repeticiones y $\alpha = 0,05$. El estimado de Monte Carlo de $L_{50\%}$, se obtiene de $N/2$ de la columna de datos ordenada (mediana).

(*) Este algoritmo considera la correlación entre los parámetros estimados haciendo la distribución de un parámetro, condicional sobre la otra. Para más detalles ver Roa y Tapia, (en prensa).

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA DE LAS CALETAS

Para caracterizar las caletas es posible clasificarlas de acuerdo a su grado de accesibilidad y cercanía con respecto a los centros urbanos. Esto determina la existencia de caletas de tipo rural, semiurbana y urbana.

En la actualidad las caletas se orientan con cierta especificidad a determinados rubros de la pesca artesanal. Tal es así que existen caletas "pesqueras", dedicadas a la extracción de pescados con artes de espinel o redes; "marisqueras-algueras", dedicadas a la extracción de mariscos y algas en general, ya sea a pie o en embarcaciones con medios mecánicos (arañas, varillas) y por medio de buceo, etc.. En todas las caletas se combinan en algún grado variable las distintas actividades, dependiendo de factores principalmente económicos (mercado).

A continuación se caracteriza genéricamente a las caletas de Tubul, Lirquén y Llico por separado:

4.1.1 Caleta Tubul

Tubul es caracterizada como una caleta semiurbana (Tabla 1), debido a su gradual desarrollo urbano. Aunque se encuentra en una localidad rural, a 18 Km. al oeste de la ciudad de Arauco, sus accesos están siendo pavimentados (obras culminan en 1997 con pavimento hasta Llico) y posee gran parte de los servicios básicos. El 90% de las viviendas poseen suministro eléctrico, de las cuales 48% tienen medidor particular, 35% compartido y 7% están conectados sin medidor. El agua potable tiene 100% de cobertura, salvo la nueva población Nueva Esperanza (14 viviendas), que aún no se conectan a la red. En cuanto a las disposición de las aguas servidas, la situación es más precaria dado que sólo el 34% de las viviendas cuenta con baños habilitados mínimamente (w.c., lavamanos y ducha) y con su respectiva fosa séptica. Otro 34% tiene pozo negro. Lo grave está en el 32% de las familias que no poseen ningún tipo de baño. En términos de infraestructura social la caleta posee además, una posta, escuela básica, teléfono, sedes sociales, iglesias y un pequeño comercio establecido y ambulante.

La población de caleta Tubul es de 1.289 personas, según encuestas CAS, no obstante se estima en 3.000, incluyendo la población flotante. La población establecida está compuesta mayoritariamente por los rangos de edad entre, 25-64 años y 0-14 años, con el 40% y 37% respectivamente, de la población total. Los mayores a 65 años alcanzan sólo el 3%.

Con respecto a los niveles de vida, el 80 % de la población está considerada en el nivel de pobre, es decir con ingresos iguales y/o inferiores a dos canastas básicas. El 20% de los ingresos superan los \$50.000 según estadísticas CAS. El ingreso mensual promedio de los miembros estables de la comunidad de Tubul (no foráneos), y que además están asociados al plan de explotación del alga Gracilaria, provienen en un 90% de esta fuente. El otro 10% es atribuido a la explotación del Huepo (Secretario Sindicato, com. pers.). En la actualidad el ingreso mensual medio de una persona que trabaja en ambos recursos, se encuentra entre los \$ 80.000 en invierno y \$ 150.000 en verano. Otro aspecto importante que denota la calidad de vida es que prácticamente toda la población recibe algún tipo de subsidio y/o ayuda estatal. Los niveles de educación indican que el 74% de la población tiene estudios. De ellos, el 50% tiene entre 5 y 18 años de estudio y sólo el 1% tiene educación superior (Tabla 1).

Dentro del aspecto institucional lo que más cabe destacar, a parte de la presencia de iglesias y clubes deportivos, es la estructura y dinámica de la organización gremial, que en este caso actúa como agente aglutinador y en gran medida rectora de las actividades de la caleta. Es la encargada de diseñar, planificar y ejecutar el plan de manejo del alga Gracilaria. Pero es la fuente también, de negociación y discusión externa e interna de los problemas más trascendentales de la caleta. La Asociación Gremial agrupa a 240 socios, entre los cuales participan también los miembros del Sindicato (aproximadamente 40), ya que legalmente existe la posibilidad de pertenecer a dos organizaciones. Su estructura está compuesta por una Directiva y los Jefes de Grupo más la Asamblea. Ellos son los encargados de dirigir el trabajo de los 680 empadronados (habitantes mayores de 18 años de edad) pertenecientes a la caleta. Existen varias funciones que son asumidas por grupos operativos. Existen 12 grupos de trabajo, de entre 36 y 75 personas, que se organizan por calle con un jefe de grupo. Estos están encargados de las tareas de extracción, descarga, tendido y guardado del alga, cumpliendo turnos previamente establecidos. Existen además 14 grupos de cuidado, de 10 personas cada uno (hombres, mujeres solteras y mayores de 50 años), los cuales cumplen las funciones de vigilancia de la pradera de alga. Los grupos constituidos por hombres tienen turnos de 24 horas cada 15 días. Los grupos de mujeres participan junto a los mayores de 50

años, en la vigilancia diurna en la playa, con turnos dos veces a la semana. Además existe un grupo, "los buberos", conformado por 30 jefes de familia, quienes recolectan el alga varada en el río y por la que reciben el 60% de las ganancias. El otro 40% queda para la organización, propietaria de la concesión marítima. Los ingresos obtenidos de las cosechas de alga se distribuyen entre los empadronados, de la siguiente forma; los empadronados que no son socios (64%) reciben el 50% de una cuota que resulta del total de ganancias dividida por el número de empadronados. Los viejos socios que no pueden trabajar reciben el 75% y los socios que laboran el 100% de la cuota. El ingreso a este sistema está permitido sólo a los hijos de socios mayores a 18 años.

La organización gremial ha cumplido, también, una importante función social. Es así como ha cofinanciado la instalación de la electricidad y el agua potable para la Caleta, donado terrenos a un jardín infantil y a una iglesia. En estos momentos se encuentran construyendo un gimnasio, aporta al mejoramiento de calles y apoya todos los años a la escuela local. Se estima que el aporte en dinero de las obras antes mencionadas bordea los 70 millones de pesos.

4.1.2 Caleta Lirquén

La presencia de numerosas caletas en esta área obedece a dos motivos que definen, en general, la localización histórica de las comunidades pesquero artesanales, como son: la existencia de condiciones de resguardo que ofrece la bahía de Concepción, la isla Quiriquina, los roqueríos cerca de la playa y pequeñas ensenadas y la histórica abundancia y accesibilidad de los recursos hidrobiológicos, tanto bentónicos como pelágicos (hoy bastante desmedrados).

Caleta Lirquén se encuentra ubicada a 16 kilómetros al norte de Concepción, en el borde este de la Bahía de Concepción. Su condición de caleta urbana está dada por la facilidad de acceso y por toda la infraestructura y servicios públicos disponibles (Tabla 1) Su carácter urbano, determina también que la función productiva, como por ejemplo la ubicación de la flota en tierra, esté concentrada; y por otro lado la función residencial, esté disgregada en el pueblo. Esto ocurre en todas las caletas radicadas en el radio urbano.

En cuanto a la disponibilidad de infraestructura y servicios básicos, Lirquén cuenta con 98% y 97% de cobertura de agua potable y suministro eléctrico en las viviendas, respectivamente. La situación respecto a la cobertura de alcantarillado alcanza al 50% de la población. En similar proporción se encuentra la situación de propiedad del sitio y/o vivienda.

Para efecto de analizar la información socio-económica de origen municipal, se debió, en conjunto con dirigentes de la caleta, identificar las unidades vecinales y poblaciones habitadas mayoritariamente por pescadores artesanales, pues en la comunidad de Lirquén la actividad pesquera artesanal coexiste con un creciente y diverso contingente laboral, principalmente de la actividad portuaria. Estas fueron; de la unidad vecinal N°9, las poblaciones Los Pescadores, Los Kioscos, La Cata y El Refugio, y de la unidad vecinal N°10, la población Séptimo de Línea. Con respecto a la población, aunque no existen datos exactos, es posible estimar la cantidad de personas ligadas directamente a la actividad de pesca artesanal en alrededor de 650, agrupadas en 140 familias (Tabla 1). Esto equivale a cerca del 10% de la población total de Lirquén. El 47% de la población artesanal se encuentra en los rangos entre 0-25 años e igual cifra se da para el rango entre 26-65 años. Respecto a la educación existe una cantidad creciente de personas que poseen mayor número de años de educación, desde un 18% entre analfabetos y sin estudios, hasta un 30% que han completado educación media.

En cuanto a indicadores de vida en caleta Lirquén, en las localidades analizadas, los ingresos promedio mensual por familia indican que un 45 % quedan bajo la clasificación de pobres (ingreso de dos o menos canastas básicas por persona al mes o el equivalente aproximado a \$ 25.000.- pesos). Los ingresos mensuales familiares no superarían los \$ 80.000. Dentro de la actividad productiva regular de los pescadores artesanales de Lirquén, el que menos ingresos recibe es el "marino" o tripulante, y según estimaciones propias indican un rango de entre \$ 60.000 y \$ 150.000. Los principales problemas que se enfrentan las familias de pescadores artesanales en Lirquén son:

- precaria situación de los terrenos,
- escasez de recursos hidrobiológicos por sobreexplotación y contaminación,
- contaminación del entorno marino (bahía de Concepción) por la actividad industrial y los desechos domésticos,
- carencia absoluta de infraestructura portuaria

La organización sociolaboral se expresa en dos instituciones activas del tipo Sindicato (Sindicato de Buzos Mariscadores Cerro-Verde Lirquén (57 socios) y el Sindicato de Buzos de Lirquén (31 socios)). El sindicato más pequeño es una escisión del otro y refleja una constante de conflictos internos del punto de vista organizacional. Un reciente problema se produjo cuando, el descuido del Sindicato de Buzos de Lirquén, permitió que otro grupo de personas ajenas a la organización se introdujeran a un área de concesión marina, donde el esforzado

cuidado de 4 años, había permitido un significativo repoblamiento del área, con recursos bentónicos. Obviamente esto tuvo un fuerte impacto negativo al interior de la organización. No obstante ambas organizaciones, producto de la experiencia antes mencionada se encuentran gestionando el otorgamiento de áreas de manejo, como vía alternativa de trabajo.

Lirquén, de acuerdo a la actividad productiva pesquero artesanal, funciona en la actualidad, principalmente en la actividad extractiva de mariscos y algas a través del buceo hooka y la recolección desde la playa respectivamente. Como en muchas otras caletas, ha derivado como actividad productiva principal a la extracción de mariscos, producto principalmente de la apertura de los mercados de exportación de algunos recursos bentónicos (navajuela o macha, huepo, etc.), que desplazó en general por conveniencias de precios, a la pesca de recursos ícticos como merluza, corvina, sierra, congrio, jurel, etc..

La comercialización de los productos se realiza en la playa de la misma caleta a intermediarios (caseras), quienes procesan y venden al público, directamente en Lirquén o centros poblados cercanos. En este sentido la pesca artesanal en dicha localidad cumple una doble función; una, generadora de toda una cadena de empleo, que aunque informales muchos de ellos, palean significativamente los problemas laborales de la población (en época de verano bordea las 1000 personas que se movilizan en torno a la actividad). Otra función significativa es dotar a la localidad de Lirquén de una identidad específica asociada al consumo de productos marinos provenientes de la pesca artesanal, en un entorno característico, que le da el atractivo. Por otro lado, en verano se informa que la actividad extractiva aumenta en 200 a 300 personas (no pescadores), que se incorporan informalmente principalmente a la extracción de algas y mariscos desde la orilla, ya sea para el consumo propio como para la venta a turistas.

4.1.3 Caleta Llico

Caleta Llico está ubicada a 30 kilómetros al oeste de la ciudad de Arauco y debido principalmente a su accesibilidad, tipos y cantidad de servicios, es considerada como caleta rural. Esta última condición evoluciona rápidamente, desde el punto de vista urbanístico, debido a la pavimentación de su acceso principal (trabajos culminan en 1997) y a un proyecto de obras portuarias de envergadura, que situaría a esta localidad en una posición estratégica, pues sería el punto de contacto marítimo con Isla Santa María (caleta Puerto Sur).

La caleta cuenta, además con luz eléctrica, red domiciliaria (90%) y pública (calle principal); red domiciliaria de agua potable con 100 % de cobertura, y lo más precario en cuanto a servicios es la disposición de aguas servidas, debido a que casi la totalidad de las viviendas cuenta sólo con pozos negros. En cuanto a servicios institucionales Llico posee una escuela básica-internado con capacidad de atención para 50 internos; una posta, y una oficina de registro civil; además de iglesias (católica y evangélicas), club deportivo, y sindicato de pescadores.

Su población de acuerdo al Censo 1992, es cercana a las 800 personas, agrupadas en 140 familias, viviendo un porcentaje cercano al 20 % de ellas como allegados.

Tradicionalmente se han combinado actividades productivas del tipo agropecuarias-pesqueras. No obstante durante los últimos quince años la proliferación de la actividad forestal ha desplazado a la agrícola, manteniéndose la actividad pesquera. Esta última ha evolucionado de la extracción extensiva de peces y mariscos, hasta fines de la década del setenta, al tipo de extracción intensiva, en una primera experiencia, sobre el recurso alga gracilaria (pelillo)³². Un segundo caso lo constituyó el caracol tromulco el cual corrió la misma suerte de sobreexplotación. En la actualidad el grueso de las capturas pesqueras, como es el caso de Tubul, se centra en los recursos huepo y navajuela llegándose a peligrosos síntomas de sobreexplotación (aumento del esfuerzo -horas de buceo-, profundidad del recurso, entre otros).

La actividad pesquera extractiva se combina con labores en acuicultura, tanto privadas, como es el caso de la concesión de alga gracilaria de una empresa aledaña a la caleta, que ha absorbido variablemente algo de mano de obra de buzos y vigilantes de la caleta; como

³² Este fenómeno se produjo por la demanda externa masiva y explosiva de *Gracilaria*, que indujo a una explotación irracional de las principales praderas naturales existentes en la VIII región, a saber: Lengua, Tubul, Llico o Isla Santa María.

labores de cultivo comunitario, gracilaria y otros moluscos (a escala piloto) que tiende a palear hacia el futuro la merma de los recursos objetivo actuales.

Los ingresos promedio mensual, provenientes de estas actividades (datos recopilados en la posta de Lllico), oscilan entre los \$ 80.000 y \$100.000 para el caso de agricultores y \$ 50.000 a \$ 75.000 en el caso de pescadores. En este último tipo de labor, el caso de los buzos mariscadores dedicados a la extracción del huego y navajuela, es distinto pues logran ingresos que bordean los \$ 150.000 promedio mensual. Cabe destacar que siendo la actividad forestal del tipo temporeros, siempre se están combinando en algún grado las distintas labores.

Siendo Lllico una caleta rural, con perfil de balneario, se cree que la pavimentación del camino, las obras portuarias, el paulatino mejoramiento de los servicios (limitantes en la actualidad, como el agua potable y baños), impactarán notablemente el desarrollo y por lo tanto la economía de la localidad. En este sentido las instituciones gremiales, específicamente el Sindicato de Pescadores que agrupa a cerca de 40 socios, se plantea la promoción de la actividad de acuicultura asociada a un turismo creciente, que demandará, tanto la visión de caleta como los productos que le son característicos.

Este fenómeno de diversificación, obviamente, como en el resto de las caletas a nivel regional e incluso nacional, puede constituirse en una posibilidad interesante de disminuir la presión extractiva tradicional sobre recursos que ya muestran signos claros de sobreexplotación.

4.2 PRINCIPALES INDICADORES PESQUEROS Y BIOLÓGICOS

4.2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA EN TUBUL, LLICO Y LIRQUEN

Tamaño de la flota

Los resultados indican que en Tubul operan en la pesquería de huego y navajuela, un promedio de 603 embarcaciones, de las cuales el 55,5 % corresponde a la flota interna de la caleta (335 embarcaciones), mientras que el 44,5 % corresponde a la flota externa (268 embarcaciones) (Tabla 2). Las embarcaciones y buzos provienen de la caletas de Cerro Verde, Penco, Lirquén, Arauco, Punta Lavapié, Laraquete, Tirúa, Lebu, Isla Santa María, LLlico, Quidico, Dichato, Isla Mocha, Tomé, Talcahuano y Coronel, entre otras caletas de la Octava

Región. También se detectó un importante número de embarcaciones y buzos de otras regiones del país, tales como: Caldera, Los Vilos, Coquimbo, Quintero, Pichilemu, Pto Montt, Ancud y Valdivia.

De acuerdo a la información del Registro Diario del Desembarque, la flota de este centro de desembarque, presentó variaciones mensuales respecto a la orientación del esfuerzo en una o ambas especies en forma simultánea. Desde mayo hasta octubre las embarcaciones trabajaron en ambas especies, aumentando significativamente el número de embarcaciones que se dedicaron a la navajuela, lo que se debió en parte, al traslado de un importante número de embarcaciones y buzos de las caletas de Lirquén y Cerro Verde principalmente, quienes han operado históricamente en la pesquería de navajuela en la Bahía de Concepción (Tabla 3).

En Llico operaron en ambas pesquerías un total 45 embarcaciones, de las cuales 30 corresponden a la flota propia de la caleta (66,7 %) y 15 embarcaciones (33,3 %) son externas, proviniendo principalmente de caletas cercanas, tales como El Piure y Rumena (Tabla 2).

En Lirquén, la flota que operó en la extracción del recurso navajuela constó con 28 embarcaciones, de las cuales 26 pertenecían a la caleta (92,9 %) y sólo 2 eran de otra caleta (7,1 %). No se registraron embarcaciones que hayan operado en el recurso huepo durante los meses de estudio (Tabla 2).

Dimensión y TRG de las embarcaciones

La flota que operó en Tubul, estuvo constituida por embarcaciones de madera con un promedio de eslora de 7,5 metros, una manga de 2,0 metros y puntal de 0,7 metros. El TRG osciló entre 1,2 toneladas, a 3,0 toneladas para cada embarcación. En Llico el promedio de la eslora fue de 6,6 metros, la manga de 1,9 metros, y 0,7 metros de puntal. El TRG osciló entre 0,5 y 3,0 ton. En Lirquén, las embarcaciones presentaron una eslora promedio de 7,0 metros, 1,9 metros de manga y 0,7 metros de puntal que en Llico. El TRG varió entre 1,0 y 2,5 (Tabla 4).

De acuerdo a los rangos de distribución de la dimensión de las embarcaciones, en Tubul, éstas fluctuaron en un rango de 6 a 8,9 metros de eslora, concentrándose el 71% de ellas en el rango de 7,0-7,9 metros. En Lirquén, al igual que en Tubul, el mayor porcentaje se concentró en el rango 7,0-7,9 metros, mientras que en Llico, se encontraron embarcaciones de menor tamaño, registrándose valores desde los 5,0 metros, y con el mayor porcentaje concentrado en el rango de 6,0-6,9 metros (Tabla 5).

Antigüedad de las embarcaciones

En Tubul la antigüedad promedio de las embarcaciones fue de 3,8 años. Cabe señalar que según los instrumentos de información aplicados, la antigüedad de las embarcaciones osciló entre los 0,1 y 12 años (Tabla 4). En Llico el promedio de antigüedad de las embarcaciones fue de 4,4 años, con valores mínimos y máximos de 1 y 10 años respectivamente. En Lirquén las embarcaciones tuvieron una antigüedad que osciló entre 1 y 6 años, siendo el promedio de 3,0 años (Tabla 4).

En general se observó, para los tres centros de desembarque, que la flota se encontraba en buenas condiciones de operación.

Equipamiento de las embarcaciones

La Encuesta de Unidades Productivas, recopiló información sobre el equipamiento y elementos de seguridad con que contaba la flota de Tubul, Llico y Lirquén. En Tubul el 91 % de la flota contaba con equipamiento mínimo, tratándose de chalecos salvavidas. El resto de la flota no poseía con ningún tipo de equipamiento. En Llico, el 33 % de la embarcaciones tenía elementos de seguridad (chalecos salvavidas) y el 67% de las embarcaciones no contaba con este tipo de seguridad. En Lirquén el 100 % de la flota contaba con este equipamiento mínimo.

Para los tres centros de desembarque se registró, en algunos casos, el uso de compás para la navegación en bote, no observándose equipamiento y elementos electrónicos o mecánicos.

Distribución , propiedad de las embarcaciones y equipos de pesca

En la Tabla 6, se identifica la propiedad de las embarcaciones, equipos e implementos de pesca en los centro de desembarque de Tubul, Llico y Lirquén.

De acuerdo a las embarcaciones, equipos e implementos de pesca que corresponde principalmente a equipos de buceo semiautónomo o "hooka", en Tubul se detectaron 3 tipos o niveles de propiedad. El 82,3 % era de propiedad individual (tenía un armador artesanal) . El 4,4 % era de propiedad en sociedad, indicando que cada embarcación y sus equipos tenía como dueño entre 2 y 3 armadores artesanales, los cuales generalmente tenían vínculos de índole familiar. Un tercer tipo correspondió a la propiedad de terceros, que no ejercían directamente la actividad extractiva, fracción que representó el 13,3 %.

Las embarcaciones que operaron tanto en el recurso huepo como navajuela en Llico, tenían 2 tipos de propiedad. La primera correspondió a propiedad individual (tenía un armador artesanal) y representó el 88,9 %. El 11,1 % restante correspondió a la propiedad de terceros que no tiene mayor actividad directa en la extracción. No se detectó embarcaciones que tuvieran como propiedad la asociación de 2 o más personas.

En Lirquén, al igual que en Tubul, se detectaron 3 tipos o niveles de propiedad de las embarcaciones y equipos de pesca. El 66,8 % correspondió a la propiedad individual, el 5,5 % a la propiedad en sociedad, conformada por 2 o 3 armadores artesanales, los cuales en la mayoría de los casos tenían un vínculo familiar. Y finalmente, la propiedad de terceros, que no ejercieron directamente la actividad extractiva, representando el 27,7 %.

Distribución y composición de los equipos de trabajo

Según los antecedentes recopilados a través del Registro Diario de Desembarque, la distribución porcentual del número de buzos por embarcación en Tubul, se dio en tres niveles, con uno, dos y tres buzos por embarcación, existiendo un predominio en la operación con dos buzos (85,4 %). El 8,5 % de la flota operó con 1 buzo/bote y el 6,1 % con 3 buzos/bote. De esta manera, más de las 3/4 partes de la flota operó con 2 buzos por embarcación (Tabla 7). Los datos anteriores correspondieron a la operación de la flota sobre huepo. La distribución del número de buzos por embarcaciones para la extracción de navajuela fue diferente, pero se mantuvo el más alto porcentaje de la flota que operó con 2 buzos/bote.

En Llico, los resultados indican que el 22,9% de las embarcaciones operó con un buzo/bote, el 71,4 % de las embarcaciones trabajó con 2 buzos por embarcación y el 5,7 % de la flota operó con 3 buzos/bote (Tabla 7).

En Lirquén, la distribución del número de buzos por embarcación se dio en tres niveles: el mayor porcentaje de la flota operó con 2 buzos por embarcación, lo que equivale a 74,1 %; le sigue el 21,2 % de la flota que operó con 3 buzos por bote y el menor porcentaje de la flota operó con 1 buzo por bote, lo que equivale al 4,7 % del total de embarcaciones (Tabla 7).

En la composición de los equipos de trabajo, para cada centro de desembarque, el total de embarcaciones operó con 1 ayudante de buzo por embarcación, independiente si la actividad extractiva se llevaba a efecto con 1, 2 o 3 buzos.

Distribución de los ingresos

Para Tubul se detectó un único sistema de distribución de los ingresos. Este sistema o tipo corresponde a la distribución en porcentajes, indicando en términos específicos, que al dueño de la embarcación y de los materiales de pesca, le corresponde el 35% del total de los ingresos. El marino obtiene el 15%, mientras que al buzo le corresponde el 50%. Cabe mencionar que existieron ocasiones donde el patrón asumió la función de marino, obteniendo así la mitad de los ingresos. En algunos casos también el patrón asumió la actividad de buceo, obteniendo así mejores ingresos económicos (Tabla 8).

Un análisis, acerca de la rentabilidad que representa operar con uno, dos o tres buzos por embarcación, indicó que es muy poco rentable operar con 1 buzo/bote, tanto para el armador, como para el ayudante de buzo. Pero no es así para el buzo, puesto que según los resultados, obtenía mejores rendimientos cuando opera individualmente.

La actividad con dos buzos/bote representó mejores ingresos para el patrón y ayudante de buzo, lo que se vio reflejado por el alto porcentaje de armadores que trabajaron con dos buzos/bote. Aunque la distribución de 3 buzos/bote representaba mayores ingresos económicos para el patrón y ayudante de buzo, en los primeros meses de estudio, pocas embarcaciones operaron de esta manera. Sin embargo, el ingreso de un importante número de buzos de esta región y de otras regiones del país a las pesquerías de huepo y navajuela, hizo elevar el porcentaje de embarcaciones que operaban con 3 buzos/bote. Esto, a pesar del riesgo que implicaba tener en el equipo de trabajo un sólo ayudante para tres buzos operando a la vez, más aún cuando se llegó a bucear a más de 10 metros de profundidad, lo que superaba el límite de no descompresión.

Respecto a Llico, se detectó dos sistemas de distribución de los ingresos, en términos de porcentajes (59,5 %) y "a las partes" (40,5 %). La distribución según porcentajes indicaba que el patrón obtenía el 40 % de los ingresos, el buzo el 45 % y el marino el 15 %. El sistema " a las partes", estaba compuesto por 10 partes, en el cual 3 de éstas le pertenecían al patrón, 5 partes al buzo y 2 partes al marino. Este último sistema beneficia al buzo y al marino, pues en forma equivalente, obtienen respectivamente el 50 % y el 20 % de los ingresos (Tabla 8).

En Lirquén, la distribución de los ingresos se realizó en porcentajes y "a las partes" existiendo un dominio del segundo sistema con un 97,2 % de preferencia. Este sistema se trabajó en 10 partes iguales, de las cuales 4 eran para el patrón , 5 partes para el buzo y sólo una parte para el marino (Tabla 8).

Artes utilizados en la extracción de huepo y navajuela

Los artes utilizados para la extracción de huepo en Tubul , correspondieron a gancho y pinza, en un 83,6% y 16,4% respectivamente. Los artes utilizados para la extracción de navajuela, fue gancho, pinza y directamente con las manos "a mano" , "manoteado" o "manoteo" . Los porcentajes de utilización correspondieron a 59 % , 8 % y 33 % respectivamente (Tabla 9).

En Llico, para la extracción de huepo se utilizó gancho y pinza. El empleo del primer arte estuvo representado por el 93,2 % , mientras que la pinza por un 6,8 % . Los artes utilizados para la extracción de navajuela, fueron el gancho, la pinza y directamente con las manos. Los porcentajes de utilización correspondieron a 51 % , 2 % y 47,1 % respectivamente (Tabla 9).

El arte utilizado en la extracción de navajuela en Lirquén, correspondió al sistema gancho en un 100%. No se registró el empleo de otros sistemas (Tabla 9).

4.2.2 PESQUERIA DE HUEPO EN TUBUL

4.2.2.1 INDICADORES PESQUEROS

Días de operación de la flota

La información proveniente del Registro Diario del Desembarque indicó que la flota operó normalmente durante todos los meses del año sobre el recurso huepo.

En los meses de estudio, se registró para diciembre y enero el número más alto de días de operación de la flota y que correspondió a 22, existiendo una leve tendencia a la disminución de los días efectivos de operación de la flota, durante la temporada de otoño-invierno (Fig. 2).

Principales áreas de extracción

Los resultados señalaron 7 áreas principales de extracción del recurso huepo: El Banco, Bajo del Medio, Isla Santa María, Pichicuy, Arauco, El Fraile y La Cosme. En la Tabla 10, se entregan las principales características de estas áreas de extracción, tales como coordenada geográfica media, profundidad promedio y la distancia media entre el centro de desembarque y el área respectiva. El mapa B, entrega la ubicación y delimitación de estas áreas de extracción.

La importancia de las áreas de extracción se puede analizar desde el punto de vista de la frecuencia de salidas de las embarcaciones muestreadas a las áreas de operación (Fig. 3). En los resultados se detectó que El Banco y el Bajo del Medio, fueron las áreas más frecuentadas. La Cosme correspondió al área con menor frecuencia de operación de la flota.

Volumen de desembarque

La información obtenida a través de los registros diarios de desembarque durante los 12 meses analizados, permitió estimar para el total de la flota, un volumen de 10.466.149 Kg de huepo desembarcado en Tubul. En la Fig. 4, se entrega la variación mensual de los desembarques estimados, observándose una fuerte tendencia decreciente en los niveles de desembarque. Sin embargo, en el mes de septiembre existió un leve repunte en el nivel desembarcado, lo que está estrechamente relacionado al aumento del esfuerzo de pesca, representado por el número de salidas totales registradas y el número de horas de buceo aplicadas, en comparación con los meses anteriores (Fig. 5).

El volumen de desembarque muestreado por área de extracción, indicó que en los meses de diciembre, enero y septiembre se obtuvieron los mayores volúmenes de desembarque, registrando un 13,42 %, 16,7% y 12,4% respectivamente. El 94,2 % del total desembarcado provino de tres áreas, El Banco representó el 52,1 % , El Bajo del Medio con el 24,3 % e Isla Santa María con el 17,8 %. (Tabla 11).

Esfuerzo de pesca

El esfuerzo de pesca se analizó en función del número de salidas de las embarcaciones y en función de las horas de buceo.

Durante los meses de estudio, los resultados indicaron un total de 70.157 salidas, lo que arrojó un promedio de 5.846 salidas al mes. En la Figura 5, se observa un descenso en el número de salidas mensuales en la temporada de otoño-invierno y en el mes de septiembre, un ascenso importante de las salidas, para volver a decaer en el mes de octubre.

La frecuencia de salidas mensuales por áreas de extracción, se obtuvo del registro de embarcaciones muestreadas. Los resultados indicaron que las áreas más frecuentadas correspondieron a El Banco y al Bajo del Medio, con 1.232 y 1.038 salidas respectivamente, siendo además éstas, las áreas que durante todos los meses registraron operación de embarcaciones. Según el muestreo, el número más alto de salidas fue en los meses de enero, marzo y septiembre. (Tabla 12 y Fig. 6).

El esfuerzo de pesca expresado como horas de buceo durante los 12 meses de muestreo, correspondió a un total de 31.326 horas muestreadas, arrojando un promedio mensual de 2.611 horas de buceo. Entre los meses de marzo a agosto, se produjo un descenso del esfuerzo aplicado. En el mes de septiembre el esfuerzo aumentó notablemente, lo que colocó a este mes en el segundo lugar en orden de importancia de acuerdo al esfuerzo controlado durante los meses de muestreo (Fig. 7).

Respecto al esfuerzo de pesca por áreas de extracción, las áreas más importantes correspondieron a El Banco y El Bajo del Medio, con valores de 15.262 y 11.865 horas de buceo respectivamente, resultados que coincidieron con lo obtenido a través de la frecuencia de salidas de embarcaciones. (Tabla 12).

C O P I A

Rendimientos de huego en kilos /hora - buceo (U)

Los rendimientos de huego (kg/hr-buceo), entre los meses de diciembre y noviembre sufrieron importantes variaciones. El valor más alto se obtuvo en el mes de diciembre, con un rendimiento de 27,9 kg/hr-buceo. Luego existió una disminución gradual para llegar al mes de mayo a 5,3 kg/hr-buceo. En los meses de junio y julio se observó un mejoramiento en los rendimientos, para ir declinando levemente hasta noviembre. Se puede observar que la diferencia entre el rendimiento mensual más alto obtenido y el más bajo, fue realmente notable, lo que influyó significativamente en el nivel de extracción (Fig. 8).

En la Tabla 14, se entrega mensualmente la captura por unidad de esfuerzo por área de extracción. Los mejores rendimientos promedios se obtuvieron en la Cosme e Isla Santa María, con 21,1 y 21,0 kg/hr-buceo respectivamente. El rendimiento más bajo se obtuvo en Pichicuy con 7,0 kg/hr-buceo.

Los mejores rendimientos por mes y área específica se obtuvieron en el mes de diciembre y enero en la Isla Santa María con los valores de 26,1 kg/hr-buceo y 25,9 kg/hr-buceo, respectivamente.

4.2.2.2 INDICADORES BIOLOGICOS

Estructura de tallas del desembarque

En la Tabla 15, se señalan las fechas de los muestreos realizados en los centros de desembarque de Tubul y Llico, destinados a conocer la estructura de tallas del desembarque y la condición reproductiva de la especie. Los muestreos se extendieron entre el 1 de diciembre de 1995 hasta el 25 de noviembre de 1996. El principal centro de estudio lo constituyó Tubul, por concentrar el mayor volumen de desembarque, situación que se ve reflejada en la frecuencia de muestreo para analizar la estructura de tallas, la que fue semanal en la medida que las condiciones climáticas permitieron la extracción de huego.

El número mínimo de muestra para el análisis de la estructura de tallas del desembarque del huepo, se calculó para los cuatro primeros muestreos y su valor fluctuó entre 229 y 564 ejemplares por muestra. De acuerdo a esta información se determinó obtener muestras semanales de 600 ejemplares.

Entre los meses de enero y marzo, se aplicó un test ANOVA factorial, para ver si las distribuciones de tallas de huepo eran diferentes entre los puertos de Tubul y Llico y entre los meses. El resultado del test, indicó que no existen diferencias significativas en las distribuciones de tallas de ambos centros de desembarque ($P= 0,450$), pero sí existen diferencias entre los meses ($P= 0,009$) y en la interacción mes-centro desembarque ($P=0,000$) (Tabla 16). Este resultado permitió decidir analizar en conjunto las estructuras de tallas, debido a que ambas flotas operan en las mismas áreas de extracción, las que para efectos de este informe, fueron denominadas globalmente como Golfo de Arauco.

En la Tabla 17, se entrega mensualmente el número de ejemplares analizados, la talla mínima y máxima, la talla promedio y su varianza, para el Golfo de Arauco. El número muestreado varió entre 581 (diciembre) y 3.930 (octubre) ejemplares mensuales, alcanzándose un total de 27.190 ejemplares durante el período de estudio. Los ejemplares más pequeños variaron entre 8,0 cm (enero) y 11 cm (diciembre); los de mayor tamaño fluctuaron entre 19,0 cm (diciembre, abril y septiembre) y 20,0 cm (mayo, junio y julio) y las tallas promedios variaron entre 15,6 cm (octubre) y 16,1 cm (diciembre). Las varianzas fueron siempre pequeñas, oscilando entre 1,22 (enero) y 2,09 (marzo). Las tallas promedios oscilaron en un rango muy estrecho, manteniéndose alrededor de los 16 cm (Fig. 9). Tanto en las tallas promedios como en las tallas máximas y mínimas, no se observó una tendencia decreciente durante los 12 meses de estudio.

La Fig. 10, muestra la estructura de tallas de huepo desembarcado entre los meses de diciembre de 1995 y noviembre de 1996 ($n = 27.190$). El rango de tallas de los ejemplares, se extendió entre los intervalos de 8,0 cm (0,01%) y 20,9 cm (0,007%) de longitud valvar, con los mayores porcentajes en las tallas de 15,0-15,9 cm (30,03 %), 16,0-16-16,9 cm (31,61 %) y de 17,0-17,9 cm (15,34 %).

La frecuencia de tallas acumulada del desembarque total, indicó que el 50 % de los ejemplares se encontró sobre la talla de 15,01 cm; el 81,32 % abarcó hasta el intervalo de 16,0-16,9 cm de longitud y el 19,69 % se encontró entre los intervalos de 8,0-8,9 y 14,0-14,9 cm. Esto significa que la pesquería de huepo en el Golfo de Arauco, se concentró entre las tallas de 15,0 y 17,9 cm de longitud (Fig. 11).

La distribución mensual de tallas del desembarque para el Golfo de Arauco (Fig. 12a y b), presentó una distribución unimodal, teniendo su máximo en los intervalos de 15,0 y 16,9 cm. En enero y en los últimos 4 meses, el máximo de la moda se registró en los 15 cm. Ejemplares pequeños (inferiores a 10 cm) fueron registrados a lo largo del estudio, sin embargo no alcanzaron al 0,1%.

Para conocer la situación del recurso en las diferentes áreas de extracción identificadas por los pescadores, se analizó la distribución de tallas del huepo para cada una de ellas (Fig. 13). En total se registraron 6 áreas de extracción: El Banco, Isla Santa María, Arauco, La Cosme, El Fraile, y Bajo del Medio. Todas ellas presentaron una distribución unimodal, con su máximo en el intervalo de 16,0-16,9 cm, excepto Arauco, cuyo valor máximo se encuestó en los 15,0-15,9 cm. Destacaron las áreas denominadas El Fraile, por la concentración de ejemplares en sólo 4 intervalos de tallas (14,0-14,9 a 17,0-17,9 cm) y Arauco, porque el intervalo de 15,0-15,9 cm representó el 34,1%.

De acuerdo al número de ejemplares muestreados en playa, el área más visitada fue Isla Santa María (8.790 ejemplares) y El Banco (6.211) (Tabla 18). La menos visitada fue El Fraile con 876 ejemplares.

En estas áreas de extracción, las tallas promedios son muy similares (entre 15,41 cm y 15,97 cm), con varianzas pequeñas las que fluctuaron entre 0,95 (El Fraile) y 1,76 (El Banco) (Tabla 18). Un ANOVA aplicado a las áreas de extracción, en base a las longitudes de los ejemplares de huepo, señaló diferencias significativas entre ellas (Tabla 19),

La frecuencia de tallas acumulada de cada área del Golfo de Arauco (Fig. 14), señaló que en todas ellas, el 50% del huepo desembarcado se concentró alrededor del intervalos de tallas de 15,0-15,9 cm de longitud, siendo Arauco, el banco con el valor más alto (15,7 cm).

Condición reproductiva

El estudio de los aspectos reproductivos del huepo, se basó en el análisis de una submuestra de ejemplares obtenidos del desembarque.

Los estimadores del estado de madurez de la gónada del huepo, índices de condición, escala morfométrica y escala macroscópica de madurez, presentaron tendencias similares en Tubul y Llico, en los meses en que hubo información de ambos centros, como quedó demostrado en el Informe de Avance del proyecto, que analizó la información hasta el mes de abril. De acuerdo a ese resultado, el análisis de los estimadores de madurez se hizo en conjunto para ambos centros de desembarque.

Además se realizó un test de Kruskal-Wallis para detectar diferencias significativas en los índices y escalas, entre individuos machos y hembras para cada mes, resultando que estas no existen (Tabla 20). Por lo tanto los análisis se hicieron para machos y hembras indistintamente.

Los resultados de los índices de condición (Fig. 15a) y escalas de madurez e Índice Gamético (Fig. 15b) se entregan hasta el mes de noviembre.

El Índice de Fulton, Índice Somático Valvar y el IBT son semejantes entre sí y difieren de las tendencias mostradas por la Escala Morfométrica y Escala Macroscópica. Estos últimos, a su vez, presentaron fluctuaciones mensuales semejantes a las del Índice Gamético, que es el que mejor representa el ciclo reproductivo de esta especie. Este señaló un período de madurez progresiva entre marzo y agosto, seguido de una leve disminución en septiembre para alcanzar la madurez máxima en octubre. A partir de entonces, se vislumbra un período de evacuación, el cual probablemente se prolongaría hasta el mes de febrero del siguiente año. Las dos escalas de madurez presentaron la misma tendencia ya descrita, sin embargo no detectan el leve descenso de septiembre.

Si bien algunas de sus bajas coinciden con el Índice Gamético, las fluctuaciones de los valores de los otros tres índices, están enmascaradas por otros sucesos que no están relacionados con la condición de madurez. En este sentido las Escalas de Madurez, por constituir una visualización directa del tejido gonadal, representaron en mejor forma el ciclo reproductivo de esta especie.

Por otro lado, al analizar las varianzas de los índices (Tabla 21) se observó gran dispersión, lo cual constituye otro argumento para desechar su utilización para efectos reproductivos. En cambio, las varianzas registradas para las escalas de madurez y para el Índice Gamético son mucho menores.

Para validar la escala macroscópica de madurez se realizaron preparaciones histológicas de gónadas de hembras de huepo en diferentes estados de madurez, las cuales son descritas en el Anexo 4 y que permitieron demostrar la equivalencia de la escala de madurez propuesta con el desarrollo de la gametogénesis.

Durante el análisis de la condición reproductiva de los ejemplares de huepo, se detectó la presencia de un parásito Tremátodo Digeneo, en la gónada, en 27 ejemplares de un total de 1347, lo que constituye el 2 % de infestación (Ver Anexo 2).

Proporción sexual

La proporción sexual fue determinada utilizando la misma submuestra correspondiente al análisis reproductivo de los ejemplares de la pesquería. Se analizó un total de 1.497 ejemplares obtenidos en los centros de Tubul y Llico, de los cuales 824 fueron machos (55,04 %) y 673 (44,96 %) fueron hembras.

La identificación de los sexos se realizó mediante la observación de un frotis bajo el microscopio. El sexo masculino se caracterizó por su gónada de color blanco ceniza y textura homogénea y el femenino, por su gónada de color blanco o blanco amarillento y textura granulosa.

La proporción sexual mensual, considerando en conjunto a los ejemplares de Tubul y Llico, presentó una notoria predominancia de machos en todos los meses, excepto en los meses de diciembre, agosto y octubre (Fig. 16), la que fue ratificada por el estadístico de Friedman para datos pareados. También se observó predominancia de machos cuando se sumaron los ejemplares muestreados en todos los meses, pero diferenciando las localidades (Fig. 17) y cuando se consideraron meses y localidades en su conjunto (Fig. 18), sin embargo, en este último caso, la prueba de chi cuadrado, determinó que esta diferencia no era significativa ($0,95 > P > 0,90$),

Talla de primera madurez sexual

Los parámetros del modelo matemático logístico ajustados por estimación de máxima verosimilitud, con la función de desviación, se muestran en la Tabla 22, e indicaron una muy buena correlación entre los parámetros β_2 y β_3 correspondientes a la posición y pendiente del modelo logístico y los valores del error estándar, un buen ajuste de estos parámetros. El algoritmo tomó 14 iteraciones para alcanzar el mínimo de la función de verosimilitud.

El análisis de residuales del modelo contra la variable independiente (Fig.19a) reveló que la varianza de los residuales apuntó hacia un buen ajuste del modelo de crecimiento logístico con los datos empíricos.

Considerando que el método es válido para cualquier proporción (0,1) se obtuvieron los L_p (proporción de individuos maduros a cada talla) y los estimados del intervalo de confianza asintótico de la curva de madurez completa (Tabla 23)(Fig.19b). La talla mediana de madurez sexual estimada ($L_{50\%}$) fue de 10,242 cm, con un límite superior e inferior de 10,456 cm y 10,011 cm respectivamente, para un intervalo de confianza del 95%.

La talla mínima de madurez individual se registró en un macho de 8,8 cm y en una hembra de 9,1 cm.

Relación somatométrica

En la Fig. 20, se entrega la relación entre la longitud y el peso total húmedo, para 1.243 ejemplares, obtenidos en el período de marzo a octubre. La muestra analizada abarcó una fracción de la población que comprendió los intervalos de tallas entre 4 a 19 cm, incorporando la fracción juvenil obtenida para el estudio de la talla mínima de madurez. Esta relación quedó descrita mediante la siguiente relación potencial:

$$Y = 8,84 \times 10^{-3} \times X^{3,217} ; n=1.243 \text{ y } r^2 = 0,99$$

4.2.3 PESQUERIA DE LA NAVAJUELA EN TUBUL Y LIRQUEN

4.2.3.1 INDICADORES PESQUEROS EN TUBUL

Días de operación de la flota

La información proveniente del Registro Diario de Desembarque indicó que la flota operó en este recurso la mayoría de los meses del año, a excepción de febrero a abril, en los cuales no se registró actividad sobre esta especie (Fig. 21).

En los meses registrados, los días de operación fluctuaron entre 1 día (enero) a 17 días (mayo y julio), siendo en los meses de invierno cuando la flota se dedicó en mayor proporción a este recurso.

Principales áreas de extracción

En la Tabla 10, se entrega la georeferenciación de las principales áreas de extracción, la profundidad promedio de operación y la distancia media entre el área específica y el centro de desembarque. Las áreas de extracción de navajuela, correspondieron a las mismas que frecuentó la flota que extrae huego, a excepción de El Fraile y La Cosme, en las cuales no se registró, extracción de este recurso (Mapa B).

La importancia de las áreas de extracción se puede analizar desde el punto de vista de la frecuencia de salidas de las embarcaciones muestreadas a las áreas de operación (Fig. 22). Del total de 5 áreas de extracción, Pichicuy fue el área más frecuentada, registrando un 93,6% del total de salidas muestreadas.

Volumen de desembarque

El volumen de desembarque estimado para el total de la flota de Tubul que operó en este recurso, fue de 4.498.173 Kg de navajuela para el período de diciembre de 1995 a noviembre de 1996. En la Fig. 23, se entrega la variación mensual de los desembarques estimados, observándose el mayor volumen en los meses de julio y agosto, meses que en conjunto, representaron el 41,7% del desembarque.

El desembarque muestreado por área de extracción, indicó que el mayor volumen provino de Pichicuy (252.081 kg), área en la cual se extrajo el 93,4% del total muestreado (Tabla 24). Coincidentemente, esta área fue la más frecuentada y donde se aplicó el mayor número de horas de buceo.

Esfuerzo de pesca

El esfuerzo de pesca se representó a través del número de salidas mensuales de la flota hacia las áreas de extracción de esta especie objetivo y a través del registro del número de horas de buceo, información obtenida de las embarcaciones muestreadas. En el primer caso, los resultados indicaron un total de 18.541 salidas con un promedio de 1.542 salidas al mes. Los mayores esfuerzos se aplicaron en los meses de julio y agosto y no se registró actividad durante los meses de febrero a abril (Fig. 24). Los registros por área de extracción (Tabla 25, Fig. 25) indicaron a Pichicuy como el área más visitada por la flota de Tubul, área que concentró el 93,6% de la frecuencia de salidas y la que también presentó la mayor cobertura mensual. El esfuerzo de pesca expresado como horas de buceo para los 9 meses que registran actividad, señaló una disminución secundaria en junio, para ascender posteriormente hasta alcanzar la mayor concentración del esfuerzo en julio y agosto. En septiembre se registró una fuerte disminución del esfuerzo en navajuela, explicado por la concentración de la actividad en el recurso huepo (Fig. 26).

La variación mensual del esfuerzo controlado por área de extracción, expresado como horas de buceo (Tabla 26), fue coincidente con lo obtenido a través del número de salidas, ya que en julio y agosto, se registró el mayor número de horas de buceo (2.826 y 2.664, respectivamente) y en septiembre, el menor con 1.117 horas de buceo. La flota operó principalmente en el Bajo del Medio y Pichicuy. Al igual que lo registrado en el punto anterior, Pichicuy, fue el área donde se concentró el esfuerzo, registrando para el total del período, un valor de 11.881 horas de buceo, correspondientes a un 85,5%.

Rendimientos de navajuela en kilos /hora-buceo (U)

El rendimiento expresado como kg/hr-buceo, durante los 9 meses en que se registró información en Tubul, señaló valores que fluctuaron entre los 12,1 kg/hr-buceo (diciembre) y los 22,5 kg/hr-buceo (agosto) (Fig. 27). Se observó una tendencia creciente desde mayo a agosto, el que tras un leve descenso en septiembre, volvió a repuntar en octubre. Esta tendencia fue coincidente con la fluctuación del esfuerzo, a excepción del mes de junio, en el cual a pesar de disminuir el esfuerzo, se registró un mejor rendimiento, lo cual se atribuyó al alto rendimiento registrado en Isla Santa María (35,8 kg/hr-buceo), área en la cual se registró, excepcionalmente, actividad durante ese mes.

Las variaciones mensuales del rendimiento (kg/hr-buceo) para las áreas de extracción del Golfo de Arauco, se presentan en la Tabla 27. Al igual que en el huepo, y como se señalara anteriormente, el rendimiento más alto se registró en la Isla Santa María, área en la cual se controló la actividad extractiva durante los meses de junio y julio. En Pichicuy, principal área de extracción de navajuela en Tubul, los rendimientos fluctuaron entre un valor mínimo de 18,2 kg/hr-buceo (mayo) y un valor máximo de 26,8 kg/hr -buceo (agosto).

4.2.3.2 INDICADORES PESQUEROS EN LIRQUEN

Días de operación de la flota

La información proveniente del Registro Diario del Desembarque indicó que la flota operó en este recurso durante todos los meses del año. El promedio de días de operación por mes fue de 21 días, cuya fluctuación estuvo comprendida entre 15 días (agosto) y 27 días (diciembre). En los meses de otoño - invierno se observó una disminución del número de días efectivos de operación. (Fig. 28).

Principales áreas de extracción

Los resultados señalaron 3 áreas principales de extracción de navajuela en la Bahía de Concepción: Rocuant, Lirquén y Tomé (Mapa A).

En la Tabla 28, se entrega la georeferenciación de las principales áreas de extracción, la profundidad promedio de operación y la distancia media entre el área específica y Lirquén. Rocuant y Tomé fueron las áreas mas visitadas por la flota de este centro de desembarque, lo que se verificó al considerar el número de salidas de las embarcaciones (Fig. 29)

Volumen de desembarque

El volumen de desembarque estimado para el total de la flota de Lirquén que operó en este recurso, fue de 355.883 Kg de navajuela para el período de diciembre de 1995 a noviembre de 1996. En la Fig. 30, se entrega la variación mensual de los desembarques estimados, observándose el mayor volumen en los meses de verano. Se detectó una fuerte disminución de los volúmenes mensuales estimados hasta el mes de julio. En los meses posteriores hay una leve tendencia a mejorar los niveles de desembarque. Cabe señalar que esta disminución entre los meses de abril y agosto, está asociada a la disminución del esfuerzo de pesca, puesto que se detectó el traslado de unidades productivas de Lirquén a la pesquería de navajuela en Tubul durante estos meses.

El desembarque muestreado por área de extracción, indicó que el mayor volumen provino de Rocuant, área en la cual se extrajo 204.331 kilos, representando el 68,5 % del total muestreado. (Tabla 29).

Esfuerzo de pesca

El análisis del esfuerzo de pesca, utilizando el número de salidas de la flota mensualmente, indicó un número total de salidas de 3.199, con un promedio mensual de 267 salidas. El valor máximo se registró en diciembre de 1995 (605 salidas), para decaer en forma sostenida los meses siguientes, llegando a un mínimo el mes de julio (119 salidas). (Fig.31).

De acuerdo a la frecuencia de salidas de la flota hacia las áreas de extracción de navajuela, se observó que el 50,9 % de las salidas se concentró en Tomé y el 42,3% en Rocuant.(Tabla 30 y Fig. 32).

Respecto a las horas de buceo mensualmente muestreadas, se tuvo para el mes de enero el máximo de esfuerzo con 6.918 horas de buceo. Se mantuvo una tendencia a decaer el esfuerzo hasta el mes de julio en forma más notable, posteriormente no se apreciaron fuertes variaciones. Esta baja del esfuerzo, principalmente en los meses de otoño - invierno, estuvo ligada al traslado de buzos y embarcaciones a Tubul (Fig. 33).

La variación mensual del esfuerzo controlado para cada área de extracción, expresado en horas de buceo (Tabla 31), indicó que en el mes de enero se aplicó el mayor esfuerzo durante el período de estudio (6.918 horas de buceo) obtenidas en relación al total de salidas (embarcaciones que operaron en cada mes), coincidente con lo registrado a través del número de salidas de embarcaciones.

Rendimientos de navajuela en kilos /hora-buceo (U)

El rendimiento expresado como kg/hr-buceo, durante los 12 meses registrados señaló valores que fluctuaron entre los 10,0 kg/hr-buceo (febrero) y 6,0 kg/hr-buceo (junio, julio y septiembre). Se observó que los rendimientos tuvieron una tendencia a decaer gradualmente desde febrero a julio, para volver a registrar un leve aumento en los meses posteriores (Fig. 34).



Las variaciones mensuales del rendimiento para las áreas de extracción, se presentan en la Tabla 32. El rendimiento levemente más alto se obtuvo en Torné con un promedio de 7,7 kg/hr-buceo, con rangos de rendimiento físico de 5,8 kg/hr-buceo (julio) a 10 kg/hr-buceo (marzo).

4.2.3.3 INDICADORES BIOLÓGICOS EN TUBUL Y LIRQUEN

Estructura de tallas del desembarque

En la Tabla 33 se señalan las fechas de muestreo en los centros de desembarque de Lirquén, Tubul y Llico, destinadas a conocer la estructura de tallas del desembarque y la condición reproductiva de la especie. Los muestreos se realizaron a partir del 1 de diciembre de 1995 y se extendieron hasta el 27 de noviembre de 1996. En Llico, sólo fue posible muestrear navajuela durante 3 meses (abril, junio y julio), debido a que la flota se dedicó a la extracción del huepo. En Tubul y Lirquén, los muestreos fueron más regulares, aunque con gran dificultad en algunos meses, debido a las condiciones climáticas y a la fuerte disminución de la flota que se dedicaba a la extracción de esta especie en Lirquén.

El número mínimo de ejemplares a muestrear para analizar la distribución de tallas del desembarque de la navajuela, considerando 4 muestreos en Lirquén y 3 en Tubul, osciló entre 105 y 225 en Lirquén y entre 88 y 155 en Tubul. De acuerdo a esto, se consideró un número mínimo de 300 ejemplares semanales para todos los centros de desembarque.

La navajuela muestreada en el Golfo de Arauco provino de las áreas de extracción de Pichicuy y El Banco. Los pescadores de Llico extrajeron la navajuela en el banco de Pichicuy y los pescadores de Tubul desde los dos bancos mencionados. Un análisis de varianza que consideró como fuente de variabilidad a las áreas de extracción del Golfo de Arauco y como variable dependiente a la longitud de la navajuela, indicó que no hay diferencias significativas entre los bancos (Tabla 34) y por lo tanto, no existen diferencias significativas entre las distribuciones de tallas de las muestras procedentes de Llico y Tubul, por lo que se decidió a analizarlas en conjunto, considerándolas globalmente como provenientes del Golfo de Arauco.

Las tallas promedios mensuales y sus varianzas, tallas mínimas y máximas y el número de ejemplares muestreados en los desembarques del Golfo de Arauco, se observan en la Tabla 35. El número varió entre 110 (enero) y 1.584 (abril), analizándose un total de 11.857 ejemplares. Las tallas mínimas fluctuaron entre 3,1 cm de longitud valvar (mayo) a 7,2 cm (enero); las tallas máximas, variaron entre 9,5 cm (enero y noviembre) a 10,1 cm (abril) y las tallas promedios, variaron entre 7,8 cm (marzo y mayo) a 8,6 cm (julio).

La distribución de frecuencia de tallas para el total del período, en el Golfo de Arauco fue unimodal y su valor máximo se encontró en el intervalo 8,0-8,4 cm. La amplitud de tallas fluctuó entre 3 y 10 cm pero el 53,4% de la navajuela muestreada, se distribuyó en los intervalos de 8,0-8,4 y 8,5-8,9 cm (Fig. 35). De acuerdo a la frecuencia acumulada de tallas, el 50% de los ejemplares muestreados estuvieron sobre la talla de 7,8 cm.(Fig.36).

La distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuelas, desembarcadas en el Golfo de Arauco, fue también unimodal (Fig.37a y b), salvo en los meses de febrero, abril, mayo y octubre. En diciembre, enero, marzo, junio, agosto y septiembre, la moda estuvo en el intervalo 8,0-8,4 y en julio y noviembre, la moda estuvo en el intervalo 8,5-8,9. En los meses de abril y mayo se encontró mayor porcentaje de ejemplares de menor talla lo que hizo que la distribución de frecuencia se acercara a una forma polimodal, en cambio en febrero y octubre, fue bimodal. Sin embargo, la talla promedio mensual estuvo siempre muy cercana a 8 cm, notándose aquí también, en la amplitud de los rangos, la desviación hacia las tallas pequeñas en abril y mayo (Fig. 38) .

En el Golfo de Arauco, las dos áreas de extracción fueron igualmente muestreadas con 5.973 ejemplares en Pichicuy y 5.884 en El Banco (Tabla 36). La talla mínima, máxima y promedio encontradas en El Banco fueron de 3,1 cm, 10,1 cm y 8,1 cm de longitud valvar y en Pichicuy fueron de 4,0 cm, 10,0 y 8,2 cm respectivamente.

Los ejemplares de navajuela de las dos áreas visitadas en el Golfo de Arauco, Pichicuy y El Banco, presentaron una distribución de tallas unimodal, con el máximo valor de la moda en el intervalo 7,5-7,9 cm en la primera y en el intervalo 8,0-8,4 cm en la segunda (Fig. 39). La frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas, señaló que El Banco tiene un porcentaje de ejemplares de tamaño levemente superior en relación a Pichicuy, ya que el 50 % de los ejemplares presentaron tallas sobre los 7,8 cm, en cambio en Pichicuy fue sobre los 7,4 cm de longitud valvar (Fig. 40).

Las tallas promedios mensuales y sus varianzas, tallas mínimas y máximas y el número de ejemplares muestreados en los desembarques en Lirquén (Tabla 37) varió entre 441 (marzo y octubre) y 930 (diciembre), con un total analizado de 7.910 ejemplares. Las tallas mínimas fluctuaron entre 4,0 cm de longitud valvar (agosto y septiembre) y 5,4 cm (febrero); las tallas máximas entre 7,5 cm (julio) y 9,7 cm (febrero) y la talla promedio, varió entre 5,8 cm (julio) y 7,4 cm (noviembre). Comparando estos datos con el Golfo de Arauco, se encontraron diferencias, las que se validaron estadísticamente mediante un análisis de varianza factorial (Tabla 38).

La distribución de frecuencia de tallas del total de navajuela desembarcada en Lirquén, en el período diciembre 1995 a noviembre de 1996, fue unimodal, con una amplitud de tallas que varió entre los intervalos de 4,0-4,4 y 9,5-9,9 cm. El máximo de la moda se registró en el intervalo de 6,5-6,9 cm, concentrándose el 59,1% de los ejemplares en los intervalos de 6,0-6,4, 6,5-6,9 y 7,0-7,4 cm. Las tallas inferiores a 5 cm estuvieron presentes en el desembarque, en un porcentaje de 1,4% (Fig. 41).

Según la frecuencia porcentual acumulada (Fig. 42), el 50 % de los ejemplares desembarcados en Lirquén, tiene tallas superiores a 6,4 cm de longitud. El 94,2% de los ejemplares fueron inferiores a 8,5 cm.

La distribución mensual de frecuencia de tallas de los ejemplares de Lirquén, durante el período analizado fue siempre unimodal, aunque sus valores máximos variaron en los distintos meses (Figs. 43a y b). La moda se mantuvo baja, en el intervalo de 6,0-6,4 cm en los meses de abril, junio, julio, agosto y septiembre, aumentando a 7,0-7,4 y 7,5-7,9 cm en los dos últimos meses de estudio. Esta tendencia, también se observó en la variación de las tallas promedios graficadas en la Fig. 44. Estas variaciones pudieran estar asociadas al régimen de

operación de la flota que se va desplazando diariamente a distintos sectores dentro de la Bahía de Concepción, asociado a la identificación de manchones de navajuelas que son abandonados una vez explotada la fracción de tallas mayores de cada manchón.

Las áreas de extracción de los ejemplares desembarcados en Lirquén, identificadas de acuerdo al muestreo en playa, fueron 4: Tomé, Lirquén, Isla Rocuant e Isla Quiriquina. Tomé incluye a Punta de Parra, e Isla Rocuant a Penco, por la cercanía de las áreas. Isla Quiriquina, mencionada por los pescadores, corresponde a sectores cercanos a la Isla y que no son declarados en las encuestas por ser lugares vedados para la extracción. Esto explica la ausencia de esta área en los Registros Diarios de Captura. Finalmente existe una quinta área, denominada para efectos de análisis como Lirquén A, la que agrupa a las muestras de navajuela cuyo origen fue dudoso, pero siempre dentro de la Bahía de Concepción.

El número de navajuelas muestreadas en Lirquén (como centro de desembarque), sus tallas promedios y varianzas, tallas mínimas y máximas en las distintas áreas de extracción, se observan en la Tabla 39. Las tallas mínimas fluctuaron entre 4,0 cm (Isla Rocuant) y 5,3 cm (Tomé); las máximas oscilaron entre 8,9 cm (Tomé) y 9,7 cm (Isla Rocuant) y las tallas promedios, fluctuaron entre 6,4 cm (Isla Rocuant) y 7,8 cm (Isla Quiriquina).

En Isla Rocuant se muestreó el mayor número de ejemplares, con un total de 3.544, lo cual reflejaría que esta área fue la que aportó el mayor volumen de desembarque y fue la segunda más visitada por la flota de Lirquén.

En la Fig. 45 se entregan los histogramas de tallas de los ejemplares provenientes de las áreas identificadas, que se desembarcaron en Lirquén. En ella se observó que la estructura fue unimodal en todas las áreas, pero hay diferencias significativas entre ellas, lo que es ratificado por la ANOVA cuyos resultados se entregan en la Tabla 40. Así podemos decir que en Tomé la moda se registró en el intervalo de 7,5 a 7,9 cm de longitud y en Lirquén, entre los intervalos de 6,0 a 7,4 cm. En Isla Rocuant, el valor máximo se registró en el intervalo de 6,0-6,4 cm y en Isla Quiriquina, en el intervalo de 7,0-7,4 cm.

En la Fig. 46, se observa la distribución de frecuencias acumulada, de los ejemplares de navajuela de las distintas áreas de la Bahía de Concepción, presentando Isla Rocuant el mayor número de ejemplares de menor talla, ya que el 50% de los ejemplares se encontraron bajo la talla de 6,0 cm. El mayor porcentaje de ejemplares de tallas grandes se extrajo de Isla Quiriquina y Tomé ya que el 50% de los individuos estuvieron sobre los 6,9 cm. En Lirquén y Lirquén A este 50% estuvo en los 6,4 cm y 6,6 cm respectivamente.

Condición reproductiva

Al igual que en el huepo, el análisis de los aspectos reproductivos de la navajuela se realizó en base a la información obtenida de una submuestra de los ejemplares desembarcados en Lirquén, Tubul y Llico, en los meses en que hubo captura de este bivalvo.

Para comprobar si existían diferencias significativas en los índices de condición entre estratos de tallas, los ejemplares se separaron en dos estratos: menores que 6 cm y mayores o iguales que 6 cm. La aplicación del test de Kruskal-Wallis, no indicó diferencias significativas entre estratos de tallas ($P > 0,05$). Por lo tanto se muestrearon ejemplares desde los 6 cm de longitud en adelante, que corresponden a las tallas modales observadas en la pesquería. El número mínimo muestreado fue de 60 ejemplares.

Para comprobar si existían diferencias significativas en los índices y escalas, entre machos y hembras, se aplicó un test de Kruskal-Wallis para todos los meses muestreados (Tabla 41). El test detectó diferencias significativas para los índices ISV e IBT, sólo en el mes de diciembre, por lo tanto el análisis de los índices consideró ambos sexos indistintamente.

Los resultados obtenidos sobre índices y escalas, se entregan en la Fig. 47 y Tabla 42. Los índices de condición, escalas de madurez e índice gamético de los ejemplares de Lirquén, sólo se calcularon para los meses de diciembre, enero y marzo por las causales señaladas en el capítulo de Materiales y Métodos.

El Índice de Fulton, presentó tendencias opuestas con los otros dos índices aplicados, tanto en Lirquén como en el Golfo de Arauco. Los índices Somático-valvar e IBT, mostraron tendencias muy similares entre si, tanto en Lirquén como en el Golfo de Arauco, con un aumento de sus valores en enero y marzo en Lirquén y con un máximo en mayo en los ejemplares del Golfo de Arauco.

Las escalas morfométricas y de madurez de ambos centros de desembarque fueron similares en sus tendencias, pero contrarias a las mostradas por los índices de condición. Sin embargo coinciden bastante bien con las variaciones que presentó el índice gamético (Fig. 48a y b), que es el mejor descriptor del ciclo reproductivo de esta especie. En Lirquén este índice disminuyó desde enero a febrero y marzo. Luego sólo hay datos del Golfo de Arauco, donde comenzó a aumentar sostenidamente desde abril hasta septiembre, para luego descender levemente en octubre, aumentar en noviembre y si esperamos que suceda lo mismo que el año anterior, se produciría un nuevo desove, desde enero hasta febrero-marzo.

De acuerdo a lo anterior y a que sus varianzas son muy elevadas (Tabla 42), los índices de condición aquí utilizados no sirven para señalar los períodos de desove de esta especie, pero sí son útiles la escala morfométrica y la escala de madurez macroscópica propuesta. Esta última fue validada por el análisis de preparaciones histológicas de la gónada de esta bivalvo, que son descritas en el Anexo 3.

En la observación de las gónadas de navajuela procedente del Golfo de Arauco, se detectó la presencia de un parásito Trematodo Digeneo, en 2 ejemplares de un total de 912 (0,22 %) (Anexo 3). En Bahía Concepción no se detectó parasitismo en esta especie.

Proporción sexual

Al igual que en el huevo, la escasa diferenciación macroscópica entre machos y hembras, obligó a realizar frotis de gónada para ser observados al microscopio. La gónada del macho y de la hembra tienen el mismo color blanco cremoso y la única diferencia es la textura granulosa de la gónada de la hembra.

En todos los meses muestreados, considerando las dos localidades sumadas, predominan los machos (Fig. 49). Lo mismo ocurre cuando se suman los ejemplares de todos los meses, para

Golfo de Arauco y Lirquén (Fig. 50). Para el total de ejemplares muestreados (834) el número de machos fue de 498 (59,7 %) y el de hembras fue de 336 (40,3 %) (Fig. 51). Sin embargo, de acuerdo a la prueba de chi cuadrado, esta proporción no se aparta significativamente de la relación normal 1:1 ($0,90 > P > 0,75$).

Talla de primera madurez sexual

Los parámetros del modelo matemático logístico ajustados por estimación de máxima verosimilitud con la función de desviación, se muestran en la Tabla 43, para ejemplares provenientes de Lirquén, donde se muestra que existe una alta correlación entre los parámetros β_2 y β_3 . El algoritmo tomó 14 iteraciones para alcanzar el mínimo de la función de verosimilitud.

El análisis de residuales del modelo contra la variable independiente (Fig 52a,) revela que la varianza de los residuales apunta hacia un buen ajuste del modelo de crecimiento logístico con los datos empíricos.

Considerando que el método es válido para cualquier proporción (0,1) se obtuvieron los $L_{p\%}$ y los estimados del intervalo de confianza asintótico de la curva de madurez completa (Tabla 44 y Fig. 52 b). La talla mediana de madurez sexual estimada ($L_{50\%}$) para la VIII Región, fue de 5,06 cm, con un límite superior e inferior de 5,14 cm y 4,98 cm respectivamente, para un intervalo de confianza del 95%.

La talla mínima de madurez individual se registró en un macho de 4,9 cm y en una hembra de 4,7 cm.

Relación somatométrica

La relación entre la talla (longitud valvar) y el peso húmedo de los ejemplares de navajuela provenientes del Golfo de Arauco (Fig. 53), calculada para los tamaños entre 1 cm y 10 cm de longitud , quedó descrita mediante la siguiente relación potencial:

$$Y = 4,5 * 10^{-2} * X^{3,146} ; n = 1097 \text{ y } r^2 = 0,99$$

**COPIA
INFORMATIVA**

4.3 CARACTERIZACION BIOECONOMICA DE LAS PESQUERIAS DE HUEPO Y NAVAJUELA

La investigación de la estructura de costos de la actividad extractiva de huepo y navajuela se concentró en Tubul, por ser el centro de desembarque donde se mantuvo de manera vigorosa los desembarques, el número de embarcaciones y la frecuencia de las salidas de pesca. Sin embargo, y a pesar de que la pesquería de Lirquén colapsó a mediados de año trasladándose la pequeña flota de ese lugar, precisamente hacia Tubul, se mantuvo el muestreo sobre 10 botes que siguieron operando en esta primera caleta. Ello, debido a que se trató de unidades de pesca coligadas con procesos familiares de elaboración y comercialización artesanal en Lirquén.

4.3.1. EVALUACION BIOECONOMICA DE LA PESQUERIA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN TUBUL

La Tabla 45 presenta el resumen de los valores promedio y modales, así como la desviación estándar de los costos de inversión y operación detectados mediante la aplicación de encuestas en Tubul. Esta información se usó para construir la estructura de costos con que se evaluó económicamente la gestión de la fracción más importante de la pesquería (80 % aproximadamente), cuales son los botes que operan con dos buzos (Tablas 49 a la 60). Para estimar los ingresos de un bote de dicha fracción de la pesquería, se usaron los valores mensuales promedio entregados por las fichas de registro diario. Estas estimaciones se observan en las Tablas 46 a la 48. En resumen, se puede destacar que de acuerdo al nivel de actividad detectado, los costos de inversión ascienden a un poco más de 4 millones de pesos, en tanto que los gastos anuales de operación de una embarcación son de cerca de 8,5 millones de pesos. Por su parte, los ingresos de una embarcación bordean los 10 millones de pesos al año. Para el caso de la referida fracción de la flota, los ingresos anuales generados, de acuerdo al nivel extractivo y la variación de los precios, es de un poco más de 4100 millones de pesos. Por su parte, la inversión es cercana a los 1600 millones de pesos, en tanto que los gastos anuales en operación fueron de un poco más de 3400 millones de pesos.

Con la información contenida en las Tablas anteriores (45 a la 48), se realizó un modelo de simulación de evaluación económica de un proyecto de entrada a la pesquería con un

horizonte de cinco años (de acuerdo a la duración y desgaste de los materiales). En este modelo se hizo una sensibilización en la que se consideró, o no, la variación del esfuerzo, los costos, precios y captura; como así también, la iniciación de la actividad con disponibilidad de dinero para invertir o bien considerando un préstamo bancario normal o bien un préstamo de fomento o blando. También se sensibilizó el modelo respecto de si el patrón operaría a la vez, como buzo, o no.

En términos generales, los indicadores arrojan los siguientes máximos y mínimos en la situación base (evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos):

	Máximo	Mínimo
TIR	42% Lirquén	22% Tubul
VAN	2.161.150 Llico	1.119.880 Tubul
P: de Q.	1,12 Lirquén y Llico	1,10 Tubul

Respecto del Punto de Quiebre, se puede observar que en el conjunto de los escenarios analizados los siguientes máximos y mínimos:

Mínimo: 0,93

a) Proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos en Tubul, considerando un préstamo blando de la inversión, y un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas. (Tabla 54).

b) Proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos en Tubul, considerando un préstamo blando de la inversión, y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas. (Tabla 56).

Máximo: 1,56 . Proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos en Lirquén, sin considerar préstamo, y con un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas; donde el patrón es a la vez buzo. (Tabla 60).

En la Tabla 49, se observa la evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería bajo el supuesto que ingresos y costos se mantienen constantes durante los cinco años de duración

del proyecto, y bajo el supuesto que se tiene disponibilidad de dinero para invertir sin necesidad de recurrir a un préstamo. Los resultados arrojan un punto de quiebre de la actividad de 1,1 lo que indica que los ingresos superan a los costos evitables en un 10%. Esto, redundando en que el proyecto alcanza un valor actual neto de cerca 1,1 millones de pesos, y una tasa interna de retorno de 22%. Esto significa que realizar el proyecto es un 10% más conveniente que colocar el dinero de la inversión al Banco para que gane intereses en el mismo horizonte de tiempo. Sin embargo, el valor actual neto es casi un cuarto menor a la inversión inicial. Por ello, entrar a la pesquería en estos momentos, y considerando el escenario en que nada cambiará, es poco incentivante desde el punto de vista de la rentabilidad que un patrón, que no opera a la vez como buzo, espera de su inversión.

Dada la misma situación anterior, pero considerando el caso en que el patrón opere a la vez como buzo, situación bastante corriente, (Tabla 50), la situación del proyecto mejora elevándose el punto de quiebre de la actividad a 1,51, lo que significa que los ingresos superan en un 51% a los costos evitables; con un valor actual neto de 9,6 millones de pesos y una tasa interna de retorno de 88%. En este escenario, entrar a la pesquería es mucho mejor que dejar el dinero de la inversión en el Banco. En este caso, la rentabilidad del proyecto es de un poco más del doble de la inversión, por lo que sería atractivo ingresar a la pesquería con un nuevo bote, si es que se dispone del dinero para iniciar la actividad, sin necesidad de acudir a un préstamo. Es muy probable que la mayoría de los patrones de Tubul disponga de esa cantidad, por lo que cabría esperar un aumento de la flota. Además, habría que considerar que otros inversionistas externos o patrones de otras caletas se pudieran interesar en el negocio, lo que haría aumentar aún más la flota.

Sin embargo, no se debe dejar de tener en cuenta que las anteriores evaluaciones del negocio fueron hechas bajo un escenario sin cambios. Es difícil quedarse con esa evaluación del proyecto, puesto que es probable que el precio de los insumos se eleve en un 10% anual y que los precios no crezcan nominalmente más allá de un 5% anual. Si a ello, agregamos que la alta presión extractiva actual sobre el recurso, podría originar problemas de disponibilidad en el futuro, es probable que las salidas de pesca aumenten en un 5% anual y que las capturas disminuyan un 10% anual, a partir del tercer año del proyecto. Bajo este escenario, considerado discreto en cuanto al nivel de los cambios, el proyecto se hace no rentable en el caso de que el patrón no trabaje a la vez como buzo (Tabla 51). En efecto, y aún considerando que no se pide préstamo, el valor actual neto arroja pérdidas por 1,98 millones de pesos y el Punto de Quiebre baja a 1,10.. Por tanto, el proyecto de entrar a la pesquería con una nueva

unidad de pesca no sería rentable bajo esas condiciones para un patrón que no opera como buzo a la vez.

En el mismo escenario anterior, pero en el caso de que el patrón opere a la vez como buzo, el proyecto de entrada a la pesquería se hace rentable. En efecto, el valor actual neto asciende a 5,7 millones, el Punto de Quiebre sube a 1,51 y la tasa interna de retorno llega al 75% (Tabla 52).

Las Tablas 53 a la 56 muestran los mismos escenarios anteriores, pero para el caso en que el patrón no opera como buzo a la vez, considerando además que no se tiene disponibilidad de dinero para entrar al negocio, por lo que se debe recurrir a un préstamo ya sea bancario normal o de fomento (blando). En todos los casos, el proyecto no resiste el pago del préstamo y sus intereses, por lo que se vuelve no rentable registrándose los menores valores de Punto de Quiebre del conjunto de escenarios y localidades analizadas, con valores entre 0,93 y 0,94 es decir, con pérdidas operacionales anuales. Lo anterior redundará en pérdidas que van desde los 4 a los 7 millones de pesos, en el lapso de los cinco años que dura el proyecto.

Las Tablas 57 y 58 muestran el mismo escenario anterior, pero considerando que el patrón es a la vez buzo. En estos casos, el proyecto se vuelve poco rentable, con un valor actual neto de hasta 1,4 millones y un Punto de Quiebre de 1,2 y 1,23.

4.3.2. EVALUACION BIOECONOMICA DE LA PESQUERIA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LLICO.

El aporte e influencia de la pesquería de huepo y navajuela en Llico, es poco significativo ya que allí operan sólo 45 embarcaciones, en relación a las 603 que operan en Tubul. Es por ello, que se estima que la pesquería queda bioeconómicamente bien descrita con un análisis detallado de Tubul. Sin embargo, el análisis bioeconómico de la pesquería de Llico arroja ciertas particularidades que se analizan a continuación. La Tabla 49b muestra la evaluación económica de un proyecto de entrada a la pesquería combinada de huepo y navajuela en Llico, sin considerar préstamo, y bajo condiciones constantes de costos, precios, captura y esfuerzo en el horizonte de tiempo considerado. En esa misma tabla, se observan las estimaciones anuales de captura y esfuerzo en ambos recursos, obtenidas sobre la base de encuestas aplicadas a la totalidad de la flota. Sobre dichas estimaciones, se calculó los ingresos y costos operacionales de una unidad de pesca, con lo que se evaluó el proyecto.

La información obtenida indica que en Llico hay una preponderancia de la extracción de navajuela por sobre la de huepo, lo que la diferencia del patrón extractivo de Tubul. Además, se observa que en esta caleta los pescadores declararon un número de salidas de pesca al año mayor que en Tubul. Esto, pudiera deberse a la mayor cercanía de esta caleta con los principales y más abundantes bancos de los recursos objetivo.

El patrón extractivo de esta caleta resulta, en la evaluación económica (ver Tabla 49b), más rentable que en el caso de Tubul, con una tasa interna de retorno del 30% y un punto de quiebre de la actividad de 1,12. Esto, bajo las condiciones constantes en que fue realizada la evaluación del proyecto, y considerando que se dispone del capital para iniciar la actividad, es un negocio no muy atractivo, ya que el dinero rentaría un 18% más que si se tuviera depositado en un banco, en tanto que los ingresos superan en un 12% a los costos evitables.

4.3.3. EVALUACION BIOECONOMICA DE LA PESQUERIA DE NAVAJUELA EN LIRQUEN

Las Tablas 59 y 60 muestran, en primer término, datos de operación de la flota en Lirquén sobre la navajuela, detectados mediante los registros diarios. Las Tablas también muestran los costos de inversión y los gastos anuales de esa pesquería. Es destacable el hecho de que el precio con el que las diez embarcaciones que siguen operando en Lirquén, no es el precio de mercado de intermediario (140 pesos en promedio), sino 250 pesos debido al valor agregado de elaboración y comercialización directa en la calle que hace la propia familia del pescador en esta caleta. Es por ello, que la actividad de estos diez botes es sustentable. En efecto, el resto de la flota (unas 20 embarcaciones) debieron migrar hacia Tubul a mediados de 1996 pues sus niveles de rendimiento extractivo no fueron capaces de soportar los costos de operación y el bajo precio que el intermediario pagaba por la navajuela. Como lo muestra la Tabla 59, el proyecto de entrada a la pesquería, bajo condiciones de estabilidad del escenario futuro, es rentable con un valor actual neto de 2 millones. Bajo esas mismas condiciones, y considerando que el patrón es a la vez buzo, la rentabilidad del proyecto aumenta a un valor actual neto de 8,2 millones. No se ensayó variaciones en las condiciones de precio, costos, esfuerzo y captura puesto que, por lo reducido de la flota y el destino de la producción, no debiera esperarse una baja en los rendimientos extractivos. También, por que se estima que debiera registrarse un aumento del precio acorde con los costos.

4.3.4. COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS ECONOMICOS DE LA HORA DE BUCEO, ENTRE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA DE TUBUL Y LIRQUEN.

Una comparación de los rendimientos económicos de la hora de buceo, entre la actividad extractiva de Tubul y Lirquén, sobre los recursos en cuestión, se muestra en la Tabla 61. Esta comparación se hizo sobre la base de los precios de mercado que paga el intermediario. Como se observa, en la última columna de dicha Tabla, el rendimiento extractivo de la navajuela por hora de buceo es 2,5 veces superior en Tubul que en Lirquén. Ello, habla de las diferencias en la disponibilidad del recurso y explica el colapso de la actividad en Lirquén. En términos económicos, esta situación, a la que se le suma el rendimiento extractivo del huepo en Tubul, significa que una hora de buceo en la pesquería combinada de navajuela y huepo en Tubul, tiene un rendimiento casi 8 veces superior a Lirquén. Sin embargo, como se explicó en el punto anterior, la actividad de Lirquén aumenta su rendimiento económico debido a que las unidades extractivas que quedan, están familiarmente coligadas a la elaboración y comercialización de la navajuela, lo que hace aumentar el precio del recurso.

4.3.5. CANALES DE COMERCIALIZACION.

La Tabla 62 muestra los resultados de la encuesta sobre comercialización del estamento de intermediarios como promedio de 5 encuestas aplicadas en Tubul (hay 8 intermediarios que operan en esa caleta). En ella se observa que el intermediario afirma comprar el kilo de huepo en un 8% más caro del valor que arrojó el registro diario de precios. En cuanto a la navajuela, el intermediario afirma comprar la navajuela un 21% más caro de lo que arrojó el registro diario de precios en playa.

De la misma Tabla 62, se colige que el intermediario gana 88 pesos por kilo de huepo y 54 pesos por kilo de navajuela. Respecto de la ciudad de destino del huepo, aparece Coronel con un 80% frente a un 20% que se transporta hacia Talcahuano. La navajuela, por su parte, se destina en un 73 % a Coronel, en tanto que el 27% restante se transporta hasta Talcahuano para su elaboración.

En la Tabla 63 se muestran los volúmenes de compra de 5 empresas encuestadas, los que entregan un promedio por empresa de 712 toneladas de huepo. Siendo en total 12 empresas, éstas habrían comprado 8.547 ton. de huepo en el año. En tanto, si se toma el promedio de

huevo comprado por cada intermediario al año (Tabla 62), el total de huevo comprado por ellos es de 2.344 toneladas en el año. La diferencia, observada, puede deberse a las compras realizadas directamente por las empresas.

Tomando en cuenta que, el volumen total de huevo elaborado en las empresas sería de 8.547 toneladas, habría una diferencia con las 10.176 ton. estimadas como desembarques por el registro diario de captura. La explicación podría estar en que hay una cantidad de huevo que se transporta y procesa en la Décima Región.

La Tabla 62, muestra que cada intermediario compra al año 168 toneladas de navajuela, por lo que los 8 que operan en Tubul habrían comprado al año 1.344 toneladas. En tanto cada empresa habría comprado 224 toneladas al año de navajuela (tabla 63), y puesto que son 12, habrían comprado en total 2.692 toneladas. Nuevamente las diferencias observadas entre las compras de intermediarios y de las empresas, podrían explicarse por compras directas de las empresas.

Las 2.692 toneladas de navajuela procesadas por las empresas, también presentan una diferencia con los desembarques que se estiman para esta especie en 4.255 ton. La explicación de esta diferencia, estaría en que el resto podría haber sido transportado para su elaboración en la Décima Región.

Si se compara las tablas 62 y 63, se puede observar que las empresas declaran comprar a un precio más caro tanto el huevo como la navajuela, del que los intermediarios dicen vendérselo.

En cuanto al destino de elaboración de las compras de huevo y navajuela que hacen las empresas, la Tabla 63 muestra que el 100% se destina a conservas, de las que se obtienen 3.783 millones de pesos por producción de conservas de lengua de huevo; 9.271 millones por concepto de producción de conservas de huevo cuerpo entero y 990 millones por conservas de navajuela cuerpo entero. En total, el recurso, en la Octava Región produciría ingresos finales de la cadena de producción por 14.044 millones de pesos. Esta producción, como se observa en Tabla 63, es destinada en cerca de un 60% a los mercados de Oriente y en cerca de un 40% a España.

En la Tabla 63, también se observa las opiniones de los empresarios respecto de su preocupación por los cada vez más rigurosas exigencias de calidad en los mercados externos. También les preocupa la competencia desleal de procesadoras clandestinas que contribuyen a bajar los precios de los productos. Finalmente, existe preocupación por dar un mejor

tratamiento a la materia prima desde la playa hasta la planta, como también el tratamiento de los residuos contaminantes de la industria conservera, con el objeto de exportar el producto con etiqueta verde.

5. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

5.1 Caracterización socioeconómica de las caletas Tubul y Lirquén

La pesca artesanal es en esencia la relación de ocupación de los recursos marinos que el hombre ha realizado históricamente y que se caracteriza por un intensivo uso de mano de obra, escaso nivel de tecnificación, volúmenes de extracción de medios a bajos en comparación a la pesca industrial y una alta diversidad de especies objeto de la captura. En este tipo de relación, se han hecho más complejos, aspectos como la dependencia respecto de recursos cada vez más específicos y escasos. Sumado a ello, obviamente el progresivo aumento de la población y de los espacios marítimos requeridos por otras actividades humanas, de los cuales y en particular el uso del mar como receptor de desechos, es un factor importante que actúa contra la sobrevivencia de los recursos y por ende de las propias caletas.

Existen dos hitos recientes que inciden en las pesquerías bentónicas y que cambian drásticamente una situación que se había mantenido relativamente estable desde antes de la colonia, y que consistía en una relación de autosustentación y/o abastecimiento de consumo local y nacional, a una situación de gran demanda por la apertura de mercados externos. Uno de ellos fue el salto tecnológico del buceo con escafandra al buceo semi-autónomo con hooka. Esta innovación tecnológica se difundió con fuerza en los años setenta, aumentando en un grado importante el esfuerzo sobre los recursos bentónicos, pues le otorga al buzo un mayor nivel de autonomía y por lo tanto de accesibilidad a ellos. El otro hito determinante, y que potencia al anterior, fue a mediados de la década de los ochenta, el aumento de la demanda externa por productos marinos, a raíz de una política de fomento de las exportaciones. Esto incide directamente en recursos como por ejemplo el "loco", que dentro de esta dinámica prácticamente desaparece de la mesa del consumidor nacional y por otro lado, se ve enfrentado al colapso por sobreexplotación que obliga a la definición de drásticas medidas de regulación para su recuperación.

En dinámicas similares se han visto envueltos los recursos huepo y navajuela, que se estudian. El atenuante en el caso de caleta Lirquén y el recurso navajuela, es que el destino de las capturas se ha mantenido con el objetivo de abastecer principalmente al consumo local, pues ha significado, quizás a precios algo más bajos, mantener una demanda permanente. Situación que ha sido más irregular en el caso de compradores de la empresa exportadora. No obstante, en la actualidad la actividad ha mermado bastante, pues los rendimientos han declinado y prácticamente el 75% de la flota ha emigrado a la pesquería de la navajuela en Tubul. Situación similar se ha visto en otras caletas.

El caso del recurso huepo asociado a la caleta de Tubul (y otras caletas vecinas del Golfo de Arauco e Isla Santa María), es que ha llegado a constituirse en el recurso objetivo de aproximadamente el 60% de la flota marisquera de la región. Además, dado los ingresos relativamente estables y el nivel de accesibilidad alto, en términos de ausencia de regulaciones legales como el cierre de registros, o bien, bajas restricciones económicas como los costos de insumos y operación, hacen de esta pesquería un atractivo para pescadores de otras caletas y Regiones.

En gran medida, esta situación no prevista y no regulada, se expresa en toda su dimensión en los impactos que se han generado por un lado, sobre el recurso huepo del Golfo de Arauco propiamente tal, y por otro, sobre la comunidad de caleta Tubul. En este último caso, es importante considerar que la mitad de la población que circula cotidianamente por la caleta, son foráneos. Es decir, más o menos 1500 personas, durante los últimos 8 años han vivido como allegados, con todo lo que ello implica.

Algunos aspectos evaluados como positivos son el aumento del comercio local (mayor abastecimiento), y en menor grado, el aporte de quienes se hospedan en casas de familias locales. Sin embargo, la evaluación del impacto negativo se evidencia primero que nada, en la competencia sobre el recurso, que se hace cada vez más crítica y, por sobre todo, el problema de las familias allegadas que viven en pésimas condiciones, sin servicios ni urbanización alguna, provocando un grave problema de calidad vida para ellos mismos y para la comunidad establecida (basuras, pozos negros en malas condiciones, alcoholismo, aumento de la drogadicción y violencia).

La falta de terrenos fiscales para el crecimiento de la caleta, impide generar iniciativas de radicación, provocando un círculo vicioso de pobreza difícil de resolver. La radicación de emergencia de 30 familias de ex-foráneos, producto de un incendio el año 1995, fue una situación fortuita que igual implicó el pago de un alto precio por un terreno. En situación normal, el pago de esos terrenos hace muy difícil de acceder por parte de las familias allegadas.

El cuadro socio-económico asociado a ambas pesquerías es bastante complejo y crítico y, por lo mismo, requiere de un gran esfuerzo de la autoridad y comunidad involucrada, para aplicar medidas urgentes que pongan a resguardo tanto el recurso como la calidad de vida de las personas.

5.2 Caracterización de la actividad extractiva de huego y navajuela

Una embarcación artesanal es aquella "explotada por un armador artesanal de una eslora máxima no superior a 18 metros y de hasta 50 toneladas de registro grueso, identificada e inscrita como tal en los registros a cargo de la Autoridad Marítima". Las toneladas de registro grueso son el peso total de la embarcación considerando su casco, accesorios, carga, etc. Respecto a las características de la flota de Tubul, Llico y Lirquén en este estudio no se observaron diferencias relevantes entre ellas, sólo se observaron leves diferencias en la eslora y el TRG. Tampoco en relación del número de buzos por embarcación.

Los resultados obtenidos del monitoreo de la actividad extractiva demuestran la importancia de Tubul como centro de desembarque por el tamaño de su flota (603 embarcaciones) y el aporte significativo al desembarque regional de huego y navajuela, extraídos del Golfo de Arauco. Esta última especie se convirtió en recurso objetivo en esta caleta, a partir de mayo, generando un régimen de operación continuo a partir de ese mes, para alcanzar un volumen de navajuela estimado de 4.498.173 kilos, superior en un 1.164% al estimado en igual período en Lirquén (355,893 kg). Este volumen de navajuela no sólo fue extraído por la flota permanente de Tubul, sino que desde abril a agosto, el monitoreo implementado en este proyecto, detectó el traslado de unidades productivas desde Lirquén a este centro de desembarque. La vasta experiencia de los buzos de Lirquén en la extracción de este recurso,

conjugado con una mayor abundancia de esta especie en áreas del Golfo de Arauco, llevó a alcanzar rendimientos que son superiores 2,5 veces a los rendimientos registrados en Lirquén (18,4 kg/hr-buceo y 7,4 kg/hr-buceo, en Tubul y Lirquén, respectivamente). Es así que en Pichicuy, principal área de extracción en el Golfo de Arauco, el rendimiento fluctuó entre un valor mínimo de 18,2 kg/hr-buceo (mayo) y un valor máximo de 26,8 kg/hr-buceo (agosto) con un promedio de 21,7 kg/hr-buceo, mientras que en Rocuant, principal área de extracción de navajuela en la Bahía de Concepción, el rendimiento fue de 3,9 kg/hr-buceo (agosto) y 10,0 kg/hr-buceo (febrero) como valores mínimo y máximo y un promedio de 7,4 kg/hr-buceo.

La extracción de huepo en Tubul presenta una clara estacionalidad, de ahí que los principales indicadores de la actividad extractiva deben ser analizados mensualmente. El volumen de desembarque estimado en este estudio, fue de 10.466.149 kilos, cifra levemente superior al volumen acumulado entre el año 1990 y 1994 para el mismo centro de desembarque (8.558.859 kilos, de acuerdo al SIPA-FEREPa BIO BIO). A nivel regional, SERNAPESCA registró entre enero y octubre de 1995, un volumen de 4.431 toneladas, cifra inferior en un 80% respecto al estimado en igual periodo durante 1996 en Tubul. En relación al rendimiento obtenido en Tubul, los registros entregan valores de 27,9 kg/hr-buceo (diciembre) y 5,3 kg/hr-buceo (mayo), alcanzando un valor promedio de 10,0 kg/hr-buceo. Antecedentes de esta pesquería se disponen para la X Región, donde se registró rendimientos constantes desde el inicio de la pesquería hasta 1990, descendiendo a casi la mitad en 1991, de un promedio de 31,3 kg/hr-buceo bajó a 19,6 kg/hr-buceo (Reyes *et al*, 1992). En 1994, el rendimiento promedio registrado en el puerto de Ancud, principal centro de desembarque de este recurso, fue de 16,4 kg/hr-buceo (Reyes *et al*. 1995), cifra que indica un bajo rendimiento en relación a otros recursos bentónicos, pero que aún así son superiores a las registradas en Tubul durante este estudio.

El régimen de operación de las flotas de Tubul, Llico y Lirquén corresponde a un régimen diario, con aproximadamente 4 a 6 horas de buceo por jornada, predominando esta última.

En Lirquén, cuya flota se dedicó exclusivamente a la navajuela, se registró un mayor número de días efectivos de pesca en relación a Tubul. En ambos se detectó una estacionalidad, con un menor número de días de operación en los meses de otoño-invierno, sin embargo siempre en Lirquén se observó superioridad. Este resultado está estrechamente ligado a las características específicas del recurso, principalmente en huepo por la dificultad operativa que genera su extracción, y a la existencia de áreas cercanas al puerto o zonas protegidas que

permitan operar bajo condiciones meteorológicas desmejoradas. La flota de Lirquén trabajó el 66,8% de los días del año y la flota de Tubul, el 57,3%.

En general la flota que opera en recursos bentónicos presenta una gran versatilidad en su actividad, ya que puede trabajar sobre más de un recurso simultáneamente, sin embargo frecuentemente su actividad diaria está marcada por una especie objetivo. Aquí entran a influir aspectos de acceso a las áreas, abundancia, demanda, precios y vedas, entre otros. En Tubul, el sistema de monitoreo permitió detectar la variación mensual de la flota que operó en huepo, navajuela o en ambos recursos simultáneamente. Desde diciembre de 1995 a abril de 1996 la flota operó preferentemente en el recurso huepo. A partir de mayo, el 26% de la flota se dedica a trabajar en ambas especies.

En relación a las áreas de extracción quedó claramente demostrado el mayor predominio de un área por el aporte en volumen coincidentemente con una mayor concentración del esfuerzo. Así es que la flota de Tubul operó principalmente en El Banco y Bajo del Medio para extraer huepo y en Pichicuy para la navajuela. En Lirquén, la navajuela provino principalmente de Rocuant.

La relación costo beneficio que opera en la selección de un área a la cual dirigirse a realizar la actividad extractiva, tiene su ejemplo en Isla Santa María. Generalmente un mayor costo en combustible y tiempo de navegación se ve favorecido con un alto rendimiento de pesca, puesto que frecuentemente representan ser áreas menos visitadas e inicialmente más productivas. Tanto en huepo como en navajuela, en esta área se alcanzaron los rendimientos más altos (26,1 kg/hr-buceo en huepo y 35,8 kg/hr-buceo, en navajuela).

5.3 Caracterización biológica de los recursos huepo y navajuela

Recurso huepo

Las tallas del huepo desembarcado en la VIII Región, presentaron distribuciones unimodales con sus máximos en los intervalos de 15 y 16 cm. Estas tallas modales son más elevadas que las registradas en la pesquería del huepo de la X Región en los últimos años, ya que según los Diagnósticos editados por Corfo-Ifop, entre los años 1988 y 1992, la moda ha bajado desde los 19 cm hasta casi los 14 cm de longitud, salvo algunas áreas de extracción de la X Región, en que la moda de este recurso aún se mantiene en los 16 cm (Reyes *et al.*, 1991, 1992 y 1993).

En 1994, los desembarques de huego de la X Región, presentaron distribuciones de tallas bimodales, con una moda entre los 11 cm y otra en 15 cm en Ancud y modas en los 12 cm y en los 16 cm en Ahui (Bustos *et al.*, 1990; Reyes *et al.*, 1995). En el Golfo de Arauco, en cambio, ejemplares inferiores a 10 cm, sólo representaron el 0,1 % del total desembarcado. De acuerdo a lo anterior, las poblaciones de huego de la VIII Región se encontraron en un estado de explotación menor que en la X Región.

Es importante recalcar que no hubo diferencias significativas entre las tallas promedios y las distribuciones de frecuencia de tallas, entre los ejemplares de huego desembarcados en Tubul y Llico. Esto se debe a que ambas flotas visitan las mismas zonas de extracción. Este antecedente respalda la posibilidad de que en un estudio futuro, se puedan concentrar los muestreos solamente en Tubul como representativo del Golfo de Arauco, ya que allí existe la mayor cantidad de pescadores y se desembarca el mayor volumen del producto.

Llama la atención que tanto las tallas promedios, como las máximas y mínimas no presentaron una tendencia decreciente durante los 12 meses de muestreo. Esto podría significar que no se detectó sobrepesca por crecimiento o bien que los pescadores fueron muy selectivos. Esta última explicación, parece ser la más probable debido a que a pesar de las fluctuaciones del rendimiento a lo largo de los meses muestreados, las tallas promedios extraídas no variaron (Ver Figs. 8 y 9).

Respecto a los diferentes bancos muestreados por ambas flotas, los más visitados fueron Isla Santa María y El Banco, sin embargo sus tallas promedios son muy similares a las de los otros bancos. Por otra parte, en El Fraile, el área menos visitada, se encuentran los ejemplares con tallas promedio más grandes.

Comparando la curva de la frecuencia acumulada del presente informe, con las de Canales & Ponce (1995c), para la Octava Región, la talla del 50 % ha disminuido desde 15,8 cm a 15,0 cm. Sin embargo, ambas son superiores a la talla del 50 % determinada para la Décima Región por estos mismos autores (14,5 cm).

Con respecto a la condición reproductiva y sexual de los stocks de huego, cabe hacer notar que todos los índices somatométricos se contraponen con la tendencia que presentan las escalas y el índice gamético. Esto podría deberse a condiciones fisiológicas de los individuos, que no están relacionadas con los procesos reproductivos pero que son detectadas por los índices somatométricos, dando una interpretación equivocada del índice, con respecto al ciclo reproductivo.

En el período analizado, entonces, habría un sólo período de evacuación masiva de gametos entre noviembre y febrero, precedido por una evacuación muy leve en septiembre, lo cual difiere con lo establecido por Reyes *et al.* (1995) para el huego de la X Región, que señala que las mayores evacuaciones de gametos se produjeron a fines de septiembre, noviembre y febrero y marzo.

Los valores del índice gamético son muy bajos en todos los meses, debido al método de calcularlo a partir de frotis y no de cortes histológicos. Los frotis dejan muchos espacios sin células gaméticas que influyen en el número total de células contadas, bajando su proporción.

La talla de primera madurez sexual poblacional del huego en la VIII Región, estimada en este trabajo, fue de 10,24 cm, lo cual resultó menor que la descrita para el huego de la X Región, por Reyes *et al.* (1995), quienes la estimaron en el intervalo de 14,0-14,9 cm, siendo la talla mínima individual la de un macho de 6,3 cm y la de una hembra de 6,5 cm. En este estudio se encontró la talla mínima individual en una hembra de 9,1 cm y en un macho de 8,8 cm.

Llama la atención que en la mayoría de los meses muestreados, se observó una predominancia de machos, aunque no llegó a ser estadísticamente significativa y para lo cual no tenemos una explicación.

Canales & Ponce (1995b), describen la relación talla peso para el huego de la VIII Región, utilizando 718 individuos, con un valor de $a = 0,29 \cdot 10^{-5}$, $b = 2,9291$ y obtuvieron un r^2 de 0,735. En este trabajo se analizaron 1243 individuos, con un $r^2 = 0,99$, indicando una muy buena relación entre la longitud valvar y el peso húmedo total de los ejemplares. Las diferencias en el valor del coeficiente r^2 , a y en el del exponente b , se podrían deber a los distintos rangos de tallas utilizados en los dos trabajos. Canales & Ponce (1995b), utilizaron ejemplares entre 11 y 18,5 cm de longitud valvar, en cambio en el presente informe se utilizó ejemplares entre los intervalos de 4,0 y 19,0 cm.

**COPIA
INFORMATIVA**

De acuerdo a los antecedentes biológicos de la pesquería del huepo en el Golfo de Arauco, ésta estaría en mejores condiciones que la pesquería de este mismo recurso en la X Región y no mostró signos de sobrepesca por crecimiento ya que la diferencia en la talla del 50 % encontrada con el informe de Canales & Ponce (1995b), está dentro de las diferencias esperadas entre los bancos de la zona . Además, ejemplares menores que la talla de primera madurez sexual (10,24 cm) en los desembarques, representaron sólo el 0,1 % del total.

Por otra parte, según Canales & Ponce (1995a, b y c), la pesquería del huepo en la VIII Región, estaría en un estado de máxima explotación debido a que la talla crítica se encontraba dentro del rango de valores de la talla en que se produce la primera madurez poblacional que, en esa oportunidad, se obtuvo de un estudio de Reyes *et al.* (1995), efectuado en la X Región y que resultó mucho mayor (14,0-14,9 cm) que la estimada en este estudio para la VIII Región (10,24 cm).

De acuerdo a los nuevos antecedentes aportados por este estudio, entonces, el diagnóstico debe variar, indicando una posibilidad de crecimiento de la presión pesquera y de los desembarques, como realmente ocurrió durante el período de estudio (Ver resultados de la caracterización de la actividad extractiva) y debería proyectarse a futuro de acuerdo al nuevo escenario que aquí se describe.

Recurso navajuela

Las tallas desembarcadas de este recurso en la VIII Región, comprendieron un rango entre los intervalos de 3,5-4,0 cm y 9,5-10,0 cm, muy similares a las tallas desembarcadas en Quellón en 1992, de 5,0 a 10,5 cm (Reyes *et al.*, 1993). También las modas coincidieron, pues en ambas regiones se ubican en las tallas de 6,0 y 8,5 cm.

Es importante hacer notar que las tallas promedios mensuales de navajuela de Lirquén (5,8 a 7,4 cm) fueron menores a las tallas de los ejemplares desembarcados en el Golfo de Arauco (7,8 a 8,6 cm) aunque en algunas áreas de extracción de la zona de Lirquén, como en Torné e Isla Quiriquina sus tallas promedios fueron altas (7,3 y 7,8 cm respectivamente). También la moda y la talla del 50 % del Golfo de Arauco, tuvieron valores más altos que en Lirquén. Este último fue 1,4 cm más elevado en el Golfo de Arauco.

Las distribuciones de tallas de la navajuela en los meses de abril y mayo en el Golfo de Arauco, se caracterizaron por una proporción mayor de individuos pequeños, lo que pudo deberse al efecto del traslado masivo de pescadores de Lirquén, ocurrido en esos mismos meses. Estos pescadores se dedicaron principalmente a la extracción de esta especie, sin desplegar la selectividad de los pescadores de Tubul, en cuanto al tamaño del recurso extraído, pues siguieron sacando las tallas que estaban acostumbrados a extraer en Lirquén, a lo menos en los primeros meses de su traslado.

Considerando las tallas al 50 % de la frecuencia acumulada, de las áreas más visitadas por los pescadores, destacó Isla Rocuant con un valor de 6,0 cm, el más bajo de todas las áreas. En cambio las menos visitadas, Tomé e Isla Quiriquina, presentaron las tallas del 50 % más altas, como se dijo en el párrafo anterior. Por lo tanto, estas áreas de extracción, se encontrarían en mejores condiciones que las restantes.

Con respecto a la condición reproductiva y sexual de la navajuela cabe hacer notar que los índices fueron muy semejantes en Golfo de Arauco y Lirquén. Al igual que en el huepo, los índices somatométricos dieron señales erróneas del ciclo reproductivo, tal como lo señaló Fierro (1981). Este último autor, describió dos períodos de desove para navajuela en Bahía de Concepción: uno en noviembre y otro masivo en enero.

También Acuña *et al.* (1994), encontraron para la IV Región, que la población de navajuela evacuó sus gametos en enero y Becerra *et al.* (1994), para la X Región, encontraron que un desove se produce en Diciembre y otro en febrero, marzo.

Por lo tanto, nuestros resultados, si bien indican desoves en las mismas épocas que señalan los autores mencionados, se encuentran desfasado en uno o dos meses, ya que según las muestras de Lirquén, el desove masivo fue en febrero y según las muestras del Golfo de Arauco, hubo un desove secundario en octubre y uno masivo entre febrero y abril.

El índice gamético cuantificado a partir de frotis de gónada femenina, fue bajo debido a la gran proporción de espacios vacíos, los que influyeron en el número total de células contadas, bajando su proporción. Así, los índices variaron entre 0,02 hasta 0,14, en cambio en Fierro (1981), los índices calculados sobre preparaciones histológicas, oscilaron entre 0,18 hasta 27,7.

La talla de primera madurez poblacional se describe aquí por primera vez, así como también los mínimos individuales, por lo que no pueden compararse con datos previos. El porcentaje de los ejemplares desembarcados en Tubul, que son menores que la talla de primera madurez sexual fue de 0,19 % del total, en cambio en Lirquén sube a 1,36 % del total.

Al igual que en el huepo, hubo una predominancia de machos en la proporción sexual, pero que no fue estadísticamente significativa y para lo cual no tenemos explicación..

El r^2 de la relación talla peso, fue alto, indicando una buena relación entre la longitud valvar y el peso húmedo total .

De acuerdo a los antecedentes biológicos de las navajuelas desembarcadas en la VIII Región, existe una gran diferencia entre los bancos de la Bahía de Concepción y el Golfo de Arauco. La pesquería en la Bahía de Concepción se encontró en muy malas condiciones desde abril de 1996, lo que provocó el traslado de la flota de Lirquén hacia Tubul y un colapso momentáneo de esa pesquería, la que posteriormente tuvo una muy leve recuperación (Ver resultados de la caracterización productiva de esta pesquería en este mismo informe).

En cambio, el estado de la pesquería de la navajuela en el Golfo de Arauco, fue bueno porque presentó tallas promedio altas y mayores niveles de extracción que la Bahía de Concepción. La diferencia en el estado de las pesquerías también se vio reflejada en el porcentaje mayor de ejemplares bajo la talla de primera madurez en Lirquén, comparado con Tubul.

5.4 Caracterización económica de la pesquería

La evaluación económica de la actividad extractiva sobre huepo y navajuela en Tubul es poco rentable para el caso de un patrón que no opere como buzo a la vez, pero altamente rentable si el patrón trabaja su inversión como uno de los buzos de la embarcación. Esto último, bajo el escenario de que las condiciones de costos, precios, esfuerzo y captura no variarán hacia el futuro, y considerando que el patrón no debe recurrir a préstamo para solventar la inversión. Desde esta perspectiva sería dable esperar que crezca la flota en Tubul, ya que habría incentivo para entrar a la pesquería. Sin embargo, frente a cambios en las variables anteriormente descritas y considerando que se tuviera que pedir un préstamo para iniciar el negocio, en ambos casos la actividad o se hace poco rentable o bien induciría a pérdidas.

Por tanto, la alta rentabilidad que hoy está percibiendo el patrón-buzo, es altamente sensible a cambios futuros, principalmente en el precio del recurso y en el rendimiento de las capturas. Así también, no es posible iniciarse en esta actividad teniendo que recurrir a un préstamo, puesto que el proyecto no se hace atractivo en términos de rentabilidad. De este modo, desde el punto de vista económico, la actividad extractiva de huepo y navajuela en Tubul debiera considerarse como altamente riesgosa en el futuro, por lo que requiere de la aplicación de las regulaciones pertinentes para evitar el ingreso de más unidades extractivas a la pesquería. Esta fragilidad del negocio a futuro, está principalmente ligada a probables problemas de disminución de los rendimientos extractivos.

En el caso de la actividad económica basada en la extracción de la navajuela en Lirquén, es claro que a los precios que paga el intermediario, la actividad en esta caleta está colapsada, principalmente debido a la baja en los rendimientos extractivos. Sin embargo, subsisten pocos botes en la pesquería, puesto que ligan su producción con la actividad familiar artesanal de elaboración y comercialización directa al consumidor.

Los resultados del análisis económico muestran diferencias significativas entre la pesquería de Lirquén y la de Tubul. En Lirquén, la especie objetivo es sólo la navajuela, tratándose de una actividad de menor envergadura que en Tubul. La diferencia esencial se encuentra en los rendimientos de la hora de buceo en Lirquén, que son inferiores en 2,3 veces a los que se registran en Tubul. Esta situación se detectó tanto en la encuesta, como en los datos de registro diario. Ello, llevó a la pesquería de navajuela en Lirquén a una situación crítica, donde el punto de quiebre de la actividad llegó a 1,03 lo que equivale a la inexistencia de un incentivo para los patrones a permanecer en la pesquería. Esto motivó el colapso de la actividad extractiva de navajuela, con venta a intermediarios, en Lirquén.

El nivel de ingresos de la pesquería de huepo y navajuela en Tubul (4.100 millones de pesos al año), es superior a los ingresos de otras pesquerías importantes de la Región, como la de merluza en Cocholgué (1296 millones anuales, Anuario SERNAP, 1994) o la del bacalao en Lebu (2112 millones, Anuario SERNAP, 1994). Sin embargo, a nivel de cada unidad productiva hay una situación de crisis en ciernes, puesto que de los 10 millones anuales de ingresos por bote, la mitad es percibida por los buzos, dejando al patrón el resto para solventar los gastos y el pago del marino. Desde esta perspectiva, la del patrón o empresario, la actividad no representa un gran incentivo económico. El punto de quiebre en Tubul podría en

el futuro ser aún más bajo debido al decaimiento de los rendimientos en los caladeros, si no se regula el ingreso de más botes a la pesquería.

En relación al punto de quiebre, definido en esta oportunidad como ingresos totales sobre los costos evitables, dicho indicador nos dice que si su valor es mayor a uno los pescadores debieran seguir en la actividad, independientemente de los costos inevitables que posea en un determinado período de su operación.

Lo anterior, implica que la decisión de seguir en la actividad, para aquellos pescadores artesanales que ya han realizado su inversión, dependerá de que sus ingresos puedan cubrir sus costos evitables, es decir una razón de ingreso total sobre costos evitables mayor que uno (ver tablas). La razón de dicha decisión es que de esa manera ellos pueden cubrir los costos de operación por período, independientemente de que analizado el proyecto de inversión en una embarcación lo largo del tiempo, en un momento determinado de la operación le de un valor actual neto negativo.

En este sentido, con respecto a la decisión de entrar a la actividad, salvo que se haya realizado un estudio de prefactibilidad que no se utilice más tarde, todos los costos son evitables para el pescador artesanal. Por ello, el valor actual neto de su inversión es el criterio de decisión relevante. el VAN positivo obtenido en algunas situaciones pre-definido en Tubul y Llico indican que existen incentivos por entrar a la actividad. Sin embargo, dicho incentivo podría verse disminuido, en el tiempo, por una disminución en la productividad por bote, con el consecuente impacto negativo sobre el empleo del sector y rentabilidad de la inversión de los pescadores de Llico y Tubul. Ello sin considerar el impacto, tanto negativo como positivo, que podría provocar sobre la rentabilidad de entrar a la actividad un cambio en los precios y estructura de costos de producción.

Dado los montos de la inversión inicial y las características de los ingresos y gastos de cada período, en las estimaciones realizadas coincide el que un valor actual neto positivo vaya asociado a una razón de ingresos/costos evitables, mayor que la unidad. Esto, debido principalmente a que los costos e ingresos por período se mantienen relativamente estables; lo cual hace que si esta razón es mayor que uno, lo será durante toda la vida del proyecto resultando en un valor actual neto positivo, y vice versa si la razón es menor que uno.

Respecto de los canales de comercialización, se logró establecer que en el caso del huepo los ingresos del pescador son 367 pesos/kilo, en tanto que los del intermediario son de 88

pesos/kilo; y finalmente, los ingresos del empresario elaborador-exportador son de 1527 pesos/kilo. En el caso de la navajuela, los ingresos del pescador son de 166 pesos/kilo, los del intermediario son de 54 pesos/kilo; y finalmente los del empresario serían de 375 pesos/kilo.

Respecto al destino de elaboración de la materia prima, éste es exclusivamente conserva, las que se envían principalmente a Oriente y España en un 60% y 40% respectivamente. Un aspecto importante de la elaboración de este recurso es que se habría detectado que el 16% de las capturas de huepo se elaboran fuera de la VIII Región, como así también el 36% de la navajuela: Ello, probablemente en la Décima Región.

Finalmente, es necesario destacar que se debe tratar el tema de la sustentabilidad de la pesquería desde una perspectiva integral que abarque, además de las ya analizadas, el problema del control de calidad y manejo de la materia prima en la cadena de transporte y elaboración para mejorar el producto. También, y en la misma perspectiva, se debe enfrentar el problema del tratamiento de los residuos contaminantes del proceso de conservería.

6. CONCLUSIONES

1. De los 3 centros de desembarque estudiados, Tubul es el más importante, por el aporte significativo al desembarque regional de huego y navajuela y por el tamaño de la flota que operó sobre estos recursos.
2. En Tubul se registraron 603 embarcaciones, de las cuales el 44,5 % correspondió a la flota interna. Las embarcaciones externas provinieron de caletas de la VIII, III, IV, V, VI y X Regiones. La tripulación asociada a estas embarcaciones ha dado origen a una población flotante, lo que constituye un serio problema social y de salubridad en la caleta.
3. De diciembre de 1995 a noviembre de 1996, se estimó un desembarque de 10.466.149 kg de huego y 4.498.173 kg de navajuela en Tubul. En Lirquén el desembarque estimado de navajuela fue de 355.893 kg.
4. La pesquería de huego tiene una marcada estacionalidad y registra un volumen decreciente de sus desembarques mensuales.
5. En la temporada otoño-invierno se observó un desplazamiento de unidades productivas de la caleta Lirquén a Tubul, concentrando sus esfuerzos principalmente en la pesquería de navajuela, lo que conllevó a superar en un 1.164 % al desembarque estimado en Lirquén, en igual período.
6. En Tubul, los desembarques de huego se extrajeron de 7 áreas, en 5 de éstas también se extrajo navajuela.
7. Las áreas más explotadas en el recurso huego fueron El Banco y Bajo del Medio, en las cuales se extrajo el 74,4% del total desembarcado en Tubul, durante el período analizado.
8. El área más explotada en el recurso navajuela fue Pichicuy, en la cual se extrajo el 93,4% del volumen total desembarcado en Tubul.
9. Los mejores rendimientos de huego y navajuela, se obtuvieron en la Isla Santa María con 26,1 kg/hr-buceo y 35,8 kg/hr-buceo respectivamente.

10. En Lirquén operaron 28 embarcaciones en la pesquería de navajuela, de las cuales el 75 % se desplazó, en los meses de otoño, a Tubul.
11. La flota de Lirquén operó en 3 áreas de extracción, Rocuant, Tomé y Lirquén, siendo la primera de ellas la más explotada con un rendimiento que fluctuó entre 3,9 kg/hr-buceo y 10 kg/hr-buceo.
12. Las tallas de huego desembarcado en Tubul y Llico, presentaron distribuciones unimodales, con sus máximos en los intervalos de 15 y 16 cm de longitud valvar.
13. Las tallas promedios, máximas y mínimas de huego, no presentaron una tendencia decreciente durante los 12 meses de muestreo.
14. La talla del 50 % del total de huego desembarcado, fue de 15,01 cm.
15. El índice gamético indicó para el huego, un sólo período masivo de evacuación de gametos, entre noviembre y febrero, precedido por una evacuación muy leve en septiembre.
16. La talla de primera madurez sexual poblacional del huego, fue de 10,24 cm.
17. Las tallas promedios mensuales de navajuela desembarcada en Lirquén, variaron entre 5,8 y 7,4 cm de longitud y en el Golfo de Arauco, entre 7,8 y 8,6 cm.
18. La talla del 50 % del total de navajuela desembarcada en Lirquén, fue de 6,4 cm y en el Golfo de Arauco, fue de 7,8 cm.
19. El índice gamético indicó para navajuela, un sólo período masivo de evacuación de gametos, entre enero y abril, con un desove secundario en octubre.
20. La talla de primera madurez sexual poblacional de navajuela, fue de 5,06 cm.
21. Existe una gran diferencia en las estructuras de tallas entre la navajuela desembarcada en Lirquén y en el Golfo de Arauco.

22. Los indicadores económicos utilizados, fueron el Punto de Quiebre, el Rendimiento Económico de la Hora de Buceo, el VAN y el TIR, sensibilizados en un modelo que se alimentó con datos del registro diario y que se sensibilizó de acuerdo a probables cambios, principalmente en costos, precio, esfuerzo y captura.
23. La evaluación económica de la pesquería de navajuela en Lirquén, se encuentra colapsada, excepto para los pescadores que se coligan a la cadena familiar de elaboración y comercialización.
24. La evaluación económica de la pesquería de huego y navajuela en Tubul, indica que ésta es rentable en la actualidad, pero un proyecto de entrada a la pesquería por 5 años, es altamente riesgoso puesto que la actividad se presenta muy sensible a cambios futuros, principalmente en el precio y en las capturas.
25. La evaluación económica de la pesquería de estos dos recursos en Tubul, demuestra que se debiera implementar una regulación de la entrada a la actividad extractiva, para evitar futuros procesos de sobreinversión y consecuentemente, el riesgo de colapso de la pesquería.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña, E., Ch. Guisado, & M. Berríos.** 1994. Ciclo reproductivo de Tagelus dombeii (Bivalvia: Heterodonta: Solecurtidae), provenientes de la bahía La Herradura de Guayacán, IV Región. XIV Jornadas de Ciencias del Mar, Puerto Montt. Resumen:131.
- Becerra J., R. Jaramillo, I. González & E. Classing.** 1994. Ciclo reproductivo y asentamiento de Tagelus dombeii (Lamarck, 1818) en Bahía Coihuín, Puerto Montt. XIV Jornadas de Ciencias del Mar, Puerto Montt. Resumen: 135.
- Bustos, E., E. Pacheco, L. Sasso, A. Carmona, A. Sepúlveda, E. Arias, C. González, E. Lozada, S. Medrano & C. Rojas.** 1990. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1989. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías bentónicas III, IV y X Región. CORFO-IFOP Ap 91/3: 173 pp y 2 Anexos.
- Canales, C & F. Ponce.** 1995a. Evaluación del estado de explotación del stock del recurso huepo (Ensis macha) en la X Región. Informe Técnico. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 7 págs.
- Canales, C & F. Ponce.** 1995b. Evaluación del estado de explotación del stock del recurso huepo (Ensis macha) en la VIII Región. Informe Técnico. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 8 págs.
- Canales, C & F. Ponce.** 1995c. Determinación de la talla crítica del recurso huepo (Ensis macha) y proposición de una talla mínima de extracción. Informe Técnico. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 11 págs.
- Cañas, P., E. Bustos & H. Robotham.** 1984. Estudio ciclo reproductivo del ostión del norte, Chlamys (Argopecten) purpurata. Informe interno Instituto de Fomento Pesquero-Chile. Mimeografiado.
- Cochran, W.G.** 1972. Técnicas de muestreo. Editorial C.E.C.S.A. 3^{ra} Edición, México. 409 págs.
- Conover, W.** 1971. Practical nonparametric statistics. John Wiley & Sons Ed. New York. 462 pp.

Fierro, J. 1981. Estimación de los períodos de desove de Tagelus dombeii (Lamarck, 1818) en Caleta Leandro, Bahía de Concepción, Chile (Lamellibranchia: Tellinacea). Tesis para optar al título de Biólogo Marino. Universidad de Concepción. 32 págs.

Fontaine, E., 1981. Evaluación social de Proyectos. Ediciones Universidad Católica. Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile. 401 pags.

Lépez, I.M. 1981. Ciclo reproductivo y fecundidad del caracol Rapana (Chorus) giganteus (Lesson, 1830). Informe final. Mimeografiado. Convenio Subsecretaría de Pesca-Universidad de Concepción. 93 págs.

Lépez, I.M. & O.L. Aracena. 1985. Biología Reproductiva de Gaimardia sp. Informe Final. Mimeografiado. Convenio Subsecretaría de Pesca-Universidad de Concepción. 169 págs.

Lozada, E. 1989. Situación actual de los estudios sobre reproducción en moluscos bivalvos de importancia comercial en Chile. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Revista Pacífico Sur (Número Especial): 355-363.

Lozada, E. & E. Bustos. 1984. Madurez sexual y fecundidad de Venus antiqua antiqua King & Broderip, 1835 en la Bahía de Ancud (Mollusca: Bivalvia: Veneridae). Rev. Biol. Mar. Valparaíso 20(2): 91-112.

Osorio, C. & N. Bahamonde. 1968. Moluscos bivalvos en las pesquerías chilenas. Biología Pesquera Chile 3: 69-128.

Ponce, F. 1995a. Estado de explotación del recurso huepo o navaja de mar y nivel de desarrollo de su pesquería en la VIII Región. Informe Técnico. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 5 págs.

Ponce, F. 1995b. Estado de explotación del recurso huepo o navaja de mar y nivel de desarrollo de su pesquería en la X Región. Informe Técnico. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 6 págs.

Reyes, A., A. Carmona, A. Sepúlveda, E. Arias, C. Rojas, N. Barahona, L. Sasso & E. Lozada. 1991. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1990. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías bentónicas III, IV y X Región. SGI-IFOP 91/10: 85 pp y Anexos.

Reyes, A., E. Arias, C. Rojas, N. Barahona, E. Lozada, A. Sepúlveda & A. Carmona. 1992. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1991. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías bentónicas III, IV y X Región. SGI-IFOP 92/6: 57 pp y Anexos.

Reyes, A., N. Barahona, A. Carmona, C. Rojas, E. Arias & E. Lozada. 1993. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1992. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías bentónicas III, IV y X Región. SGI-IFOP 93/7: 75 pp y Anexos.

Reyes, A., N. Barahona, A. Carmona, C. Rojas, E. Arias, V. Pezo, E. Asencio & E. Lozada. 1995. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1994. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías bentónicas III, IV y X Región. Informe Final IFOP: 96 pp y Anexos.

SERNAP. 1994. Anuario Estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca. República de Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

SERNAPESCA, 1995. Anuario Estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca. República de Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Subsecretaría de Pesca. 1995. Fichas de información del estado actual de los principales recursos pesqueros. República de Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Subsecretaría de Pesca. 1996. Informe Sectorial Pesquero. Enero-Diciembre 1995. Valparaíso. 12 páginas

Troncoso, H.R. 1982. Contribución al conocimiento de la fisiología respiratoria y comportamiento de Tagelus (Tagelus) dombeii (Lamarck, 1818) Tellinacea, Solecurtidae). Mimeografiado, Tesis U. de Concepción. 43 págs.

Villarroel, M. & J. Stuardo. 1977. Observaciones sobre la morfología general, musculatura y aparato digestivo en Tagelus (Tagelus) dombeii y T. (T.) longisimanus (Tellinacea: Solecurtidae). Malacología 16(2): 311-318.

ANEXO TABLAS

Tabla 1. Caracterización socioeconómica de la caleta de Lirquén y Tubul. 1996.

CALETA	UBICACION			DATOS DEMOGRAFICOS			
	PROVINCIA	COMUNA	TIPOLOGIA	POBLACION	Nº FAMILIAS	SEXO (%)	PROPORCION ETAREA (INT).
LIRQUEN	CONCEPCION	PENCO	URBANA	638	137	M: 48 F: 52	A: 27 % B: 20 % C: 47 % D: 6 %
TUBUL	ARAUCO	ARAUCO	SEMIURBANA	1289	286	M: 51 F: 49	A: 37 % B: 19 % C: 40 % D: 3 %

Fuente: DIDECO I.M. Penco y Arauco.

CODIGOS UTILIZADOS	
SEXO	PROPORCION ETAREA:
M: Masculino	INTERVALOS
F: Femenino	A: 0-14 AÑOS
	B: 15-24 AÑOS
	C: 25-65 AÑOS
	D: >65 AÑOS

Continuación...

DATOS SOCIO-ECONOMICOS										
CALETA	INSTITUCIONALIDAD	VIVIENDA (N°)	SALUD ENF+FRE	AÑOS ESTUDIO (%)					INGRESO FAMIL. PROMEDIO (\$M)	INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA Y SERV. PUBLICOS
				O	P	B	M	S		
LIRQUÉN	JV-C-S-CD-IC-IE-CM-O	150	reumatis. diarrea	18	19	28	30	4	80-200	Li-Es-Re-Co-Te-Tp-Bo-Ho-Sc-Ap-Led-Ard-Al-Pn
TUBUL	AG-S-JV-C-SC-CD-CA-IC-IE-CM-O	286	bronquit. lumbago	26	25	37	11	1	80-150	Es-Po-Te-Ra-Sc-Ap-Led-Ae-Ard-Pn-Fs

CODIGOS INSTITUCIONALIDAD	JV C S AG SC CD CA IC IE CM O
Junta de Vecinos Cooperativa Sindicato Asociación Gremial Sociedad Comercial Club Deportivo Comité de Agua Iglesia Católica Iglesia Evangélica Centros de Madres Otros	
CODIGOS EDUCACION	O P B M S
No posee educacion Pre-Básico Básico Medio Superior	

CODIGOS INFRAESTRUC. Y SERV. PUBLICO	Li Es Po Re Co Te Tp Ra Ba Bo Ho Sc Ap Led Ard Ae Al Pn Fs
Liceo Escuela Posta Referi Carabineros Correo Teléfono Público Teléfono Particular Radiofototransmisor Banco Bomberos Hospital Sede Comunitaria Alumbrado Público Luz Eléctrica Domiciliaria Agua Red Domiciliaria Agua Estanque Alcantarillado Pozo Negro Fosa Séptica	

Tabla 5. Rango de distribución de la eslora (m) por centro de desembarque. 1996.

Rango (m)	Tubul %	Llico %	Lirquén %
5,0 - 5,9	0,0	6,3	0,0
6,0 - 6,9	4,9	56,2	33,3
7,0 - 7,9	71,0	37,5	66,7
8,0 - 8,9	24,1	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0

Tabla 6. Distribución porcentual de la propiedad de las embarcaciones, equipos e implementos de pesca, por centro de desembarque. 1996.

Dueño	Tubul	Llico	Lirquén
Patrón Individual	82,3 %	88,9 %	66,8 %
Sociedad	4,4 %	0 %	5,5 %
Terceros	13,3 %	11,1 %	27,7 %
Total	100%	100%	100%

Tabla 7. Distribución porcentual de número de buzos que operaron en huepo y navajuela, por embarcación y centro de desembarque. 1996.

Nº Buzos	Tubul (%)	Llico (%)	Tubul (%)	Lirquén (%)
Con 1 Buzo	8,5	22,9	3,3	4,7
Con 2 Buzos	85,4	71,4	96,1	74,1
Con 3 Buzos	6,1	5,7	0,6	21,2
Total	100 %	100 %	100 %	100 %

**COPIA
INFORMATIVA**

Tabla 8. Sistema de distribución de los ingresos de la unidad productiva por centro de desembarque. 1996.

Sistema	Tubul			Lico			Lirquén		
	Sistema (%)	Patrón	Asignación Buzo Marino	Sistema (%)	Patrón	Asignación Buzo Marino	Sistema (%)	Patrón	Asignación Buzo Marino
Porcentaje	100	35	50	59,5	40	45	2,8	35	50
A las Partes	0	0	0	40,5	3	5	97,2	4	5
									15
									1

Tabla 9. Frecuencia porcentual del arte utilizado en la extracción de huepo y navajuela por centro de desembarque. 1996.

Arte	Huepo			Navajuela		
	Tubul (%)	Lico (%)	Lirquén (%)	Tubul (%)	Lico (%)	Lirquén (%)
Gancho	83,6	93,2	100,0	59,0	51,0	100,0
Pinza	16,4	6,8	0,0	8,0	2,0	0,0
Manoteado	0,0	0,0	0,0	33,0	47,1	0,0

Tabla 10. Georeferenciación, profundidad y distancia media para las principales áreas de extracción del Golfo de Arauco. 1996

Áreas de Extracción	Coordenadas Media		Profundidad Promedio (m)	Distancia Media Promedio (millas n)
	Latitud Media	Longitud Media		
ARAUCO	37° 14' 06,50" S	73° 21' 00,00" W	11,5	3,3
BAJO DEL MEDIO	37° 08' 34,29" S	73° 29' 31,64" W	13,0	6,0
EL BANCO	37° 06' 30,00" S	73° 28' 30,00" W	13,7	7,8
ISLA SANTA MARIA	37° 03' 00,00" S	73° 27' 00,00" W	13,6	10,9
PICHICUY	37° 11' 30,00" S	73° 27' 00,00" W	11,5	2,5
EL FRAILE	37° 10' 30,00" S	73° 30' 00,00" W	11,0	4,6
LA COSME	37° 11' 30,00" S	73° 30' 32,72" W	7,0	5,0

Tabla 11. Variación mensual del desembarque (kg) muestreado de huepo en Tubul, por área de extracción.
Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total	(%)
EL FRAILE	2109	550											2659	0,7
LA COSME	317	526											843	0,2
ARAUCO	1999	2566	7717							350			12632	3,5
ISLA STA.MARIA	22459	7872		294		1010	2904	3506	5568	9552	4900	5388	63453	17,8
PICHICUY	416	488				1250	693	395	391	750			4383	1,2
BAJO DEL MEDIO	2769	7136	13112	17831	10569	6510	3277	1738	2660	8781	4543	7580	86506	24,3
EL BANCO	17727	40343	10089	18598	11450	6743	9690	12103	4108	24583	12137	17899	185470	52,1
Total Muestreado	47796	59481	30918	36723	22019	15513	16564	17742	12727	44016	21580	30867	355946	100,0

Tabla 12. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en huepo por área de extracción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total	(%)
EL FRAILE	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0,3
LA COSME	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,2
ARAUCO	5	16	47	0	0	0	0	0	0	2	0	0	70	2,6
ISLA STA.MARIA	35	26	0	1	0	6	8	12	23	35	20	22	188	7,1
PICHICUY	4	5	0	0	0	47	22	12	6	5	0	0	101	3,8
BAJO DEL MEDIO	10	149	101	187	161	124	50	16	29	82	51	78	1038	39,3
EL BANCO	41	191	58	154	124	72	68	72	33	170	102	147	1232	46,6
Total Muestreado	102	393	206	342	285	249	148	112	91	294	173	247	2642	100,0

Tabla 13. Variación mensual del esfuerzo controlado (horas de buceo) en la pesquería del huepo para las áreas de extracción de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total	(%)
EL FRAILE	39	36											75	0,2
LA COSME	15	36											51	0,2
ARAUCO	117	168	492							24			801	2,6
ISLA STA.MARIA	224	312		18		66	114	150	288	420	240	264	2096	6,7
PICHICUY	73	30				534	264	144	72	60			1177	3,8
BAJO DEL MEDIO	205	1530	1092	2112	1800	1402	498	168	330	1246	564	918	11865	37,9
EL BANCO	1041	2160	696	1896	1458	906	768	894	396	2040	1230	1776	15261	48,7
Total Muestreado	1714	4272	2280	4026	3258	2908	1644	1356	1086	3790	2034	2958	31326	100,0

Tabla 14. Variación mensual del rendimiento de pesca (kg/hr-buceo) registrado en las áreas de extracción del Golfo de Arauco, en la pesquería de huepo. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Promedio
EL FRAILE	16,2												16,2
LA COSME	21,1												21,1
ARAUCO	18,1	18,1	14,6							14,6			16,4
ISLA STA.MARIA	26,1	25,9		16,3		17,2	19,8	20,7	20,7	22,7	20,4	20,4	21
PICHICUY	6,8	16,3				2,8	2,6	2,7	5,4	12,5			7
BAJO DEL MEDIO	13,9	17,3	11,5	9,0	6,7	4,9	8,8	13,2	13,1	18,1	10,0	8,3	9,68
EL BANCO	16,0	20,7	15,3	11,6	24,9	8,7	15,6	16,9	12,5	20,3	13,6	10,1	15,52

Tabla 15. Calendario de muestreos de huego realizados en Tubul y Llico para determinar estructura de tallas y condición reproductiva.
Dic. 1995 - Nov. 1996.

MES	FECHAS	CENTRO DE DESEMBARQUE	ESTRUCTURA DE TALLAS	ACTIVIDAD REPRODUCTIVA
DICIEMBRE	01/12/95	TUBUL	X	X
	15/12/95	TUBUL	X	
	18/12/95	TUBUL	X	X
ENERO	09/01/96	TUBUL	X	X
	09/01/96	LLICO	X	X
	16/01/96	LLICO	X	
	16/01/96	TUBUL	X	
	22/01/96	TUBUL	X	X
	23/01/96	LLICO	X	X
FEBRERO	01/02/96	TUBUL	X	X
	07/02/96	LLICO	X	X
	09/02/96	TUBUL	X	
	14/02/96	TUBUL	X	
	24/02/96	TUBUL	X	
	27/02/96	LLICO	X	
	27/02/96	TUBUL		X
MARZO	07/03/96	TUBUL	X	
	14/03/96	TUBUL	X	X
	21/03/96	TUBUL	X	
	23/03/96	LLICO	X	
	27/03/96	TUBUL	X	X
ABRIL	03/04/96	TUBUL	X	
	09/04/96	LLICO	X	X
	12/04/96	TUBUL	X	
	16/04/96	TUBUL	X	X
	18/12/96	LLICO	X	
	23/04/96	TUBUL	X	
MAYO	02/05/96	TUBUL	X	
	08/05/96	TUBUL	X	X
	14/05/96	TUBUL	X	
	23/05/96	TUBUL	X	
	29/05/96	TUBUL	X	X
JUNIO	04/06/96	LLICO	X	X
	18/06/96	TUBUL	X	X
	19/06/96	LLICO	X	
	26/06/96	LLICO	X	X
	27/06/96	TUBUL	X	

Continuación...

MES	FECHAS	CENTRO DE DESEMBARQUE	ESTRUCTURA DE TALLAS	ACTIVIDAD REPRODUCTIVA
JULIO	03/07/96	TUBUL	X	X
	10/07/96	LLICO	X	X
	11/07/96	TUBUL	X	
	17/07/96	TUBUL	X	
	19/07/96	LLICO	X	
	24/07/96	LLICO	X	
AGOSTO	21/08/96	TUBUL	X	
	27/08/96	LLICO	X	X
	29/08/96	TUBUL		X
SEPTIEMBRE	05/09/96	TUBUL	X	X
	10/09/96	TUBUL	X	
	24/09/96	TUBUL	X	
	26/09/96	LLICO	X	X
OCTUBRE	02/10/96	TUBUL	X	
	08/10/96	TUBUL	X	
	10/10/96	LLICO	X	
	18/10/96	TUBUL	X	X
	22/10/96	TUBUL	X	
	24/10/96	LLICO	X	X
	30/10/96	TUBUL	X	
NOVIEMBRE	07/11/96	TUBUL	X	
	08/11/96	LLICO	X	
	12/11/96	TUBUL	X	X
	14/11/96	LLICO	X	X
	19/11/96	TUBUL	X	X
	25/11/96	TUBUL	X	

Tabla 16. Análisis de varianza factorial (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad los centros de desembarque de Tubul y LLico, los meses muestreados en ambos centros (enero, febrero y marzo) y la interacción entre éstos, siendo la longitud de hueso la variable dependiente.

FUENTE	SC	ANOVA GL	CM	F	P
C.DESEMBARQUE	0,94	1	0,94	0,57	0,4500
MES	15,64	2	7,82	4,74	0,0090
C.DESEMB.*MES	54,03	2	27,02	16,38	0,0000
ERROR	10.449,28	6.337	1,65		

SC : Suma de Cuadrados

GL : Grados de Libertad

CM : Cuadrado Medio

P : Probabilidad

Tabla 17. Estadígrafos del desembarque de hueso; Número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

MESES	n	MIN	MAX	PROM	VAR
DICIEMBRE	581	11,0	19,0	16,10	1,70
ENERO	3.059	8,0	19,1	15,74	1,22
FEBRERO	1.238	9,8	19,3	15,65	2,00
MARZO	2.046	9,0	19,8	15,69	2,09
ABRIL	1.267	10,0	19,0	15,96	1,91
MAYO	2.800	10,0	20,0	15,69	1,93
JUNIO	1.680	10,0	20,0	15,89	1,72
JULIO	3.524	8,5	20,0	15,77	1,38
AGOSTO	1.130	9,5	19,2	15,73	1,23
SEPTIEMBRE	2.435	9,5	19,0	15,66	1,56
OCTUBRE	3.930	9,0	19,6	15,56	1,63
NOVIEMBRE	3.500	8,3	19,9	15,65	1,38
TOTAL	27.190				

Tabla 18. Estadígrafos del desembarque de huepo; número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, para las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

AREAS	n	MIN	MAX	PROM	VAR
EL BANCO	6.211	8,3	19,8	15,74	1,76
ARAUCO	2.126	9,0	20,0	15,41	1,63
BAJO DEL MEDIO	3.322	8,5	19,5	15,76	1,75
ISLA STA. MARIA	8.790	9,0	19,9	15,68	1,65
LA COSME	5.866	8,0	20,0	15,79	1,37
EL FRAILE	876	10,0	19,0	15,97	0,95
TOTAL	27.190				

Tabla 19. Análisis de varianza (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad las áreas de extracción entre los meses de Dic. 1995 y Abr. 1996, siendo la longitud de huepo la variable dependiente.

FUENTE	SC	ANOVA GL	CM	F	P
AREA DE EXTRACCION	396,24	5,00	79,25	47,46	0,0000
ERROR	13.667,82	8.185,00	1,67		

SC : Suma de Cuadrados

GL : Grados de Libertad

CM : Cuadrado Medio

P : Probabilidad

Tabla 20. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (U), de una vía considerando a los machos y hembras de huepo como grupo de variables, y a los índices y escalas reproductivas como variables dependientes.

GOLFO DE ARAUCO			
ESTADIGRAFOS			
INDICES	MESES	U	P
ISV	DICIEMBRE	549	0,0710
	ENERO	1.701	0,1690
	FEBRERO	1.244	0,2400
	MARZO	342	0,7290
	ABRIL	350	0,6230
	MAYO	1.363	0,0670
	JUNIO	293	0,1560
	JULIO	378	0,5880
	AGOSTO	294	0,5090
	SEPTIEMBRE OCTUBRE	324 852	0,0710 0,4390
IBT	DICIEMBRE	549	0,0710
	ENERO	1.701	0,1690
	FEBRERO	1.244	0,2400
	MARZO	342	0,7290
	ABRIL	350	0,6230
	MAYO	1.363	0,0670
	JUNIO	293	0,1660
	JULIO	378	0,5880
	AGOSTO	294	0,5090
	SEPTIEMBRE OCTUBRE	324 852	0,0710 0,4390
E.M.	FEBRERO	314	0,9100
	MARZO	391	0,2140
	ABRIL	306	0,2200
	MAYO	1.983	0,1290
	JUNIO	402	0,6420
	JULIO	319	0,1440
	AGOSTO	226	0,0560
	SEPTIEMBRE OCTUBRE	382 862	0,3480 0,4930
E.M.M.	DICIEMBRE	454	0,4580
	ENERO	1.781	0,0470
	FEBRERO	1.685	0,0960
	MARZO	380	0,1630
	ABRIL	250	0,0220
	MAYO	1.879	0,2990
	JUNIO	330	0,4370
	JULIO	434	0,7180
	AGOSTO	406	0,1100
	SEPTIEMBRE OCTUBRE	491 1.041	0,4330 0,3480

ISV: Índice somático valvar (relaciona el peso seco de las partes blandas y el de las valvas).

IBT: Índice de relación entre el peso seco de las partes blandas y el peso seco total.

E.M.: Escala morfométrica (considera el ancho de la gónada en un corte transversal en la zona anterior del pie).

E.M.M.: Escala macroscópica de madurez sexual (considera la cobertura gonadal sobre el hepatopancreas y una apreciación del desarrollo gonádico).

Tabla 21. Variación mensual de los Índices de Condición, Escalas de Madurez e Índice Gamético promedios (PROM.) y su varianza (VAR.), de huego proveniente del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

MESES	ISV		IBT		E.M.		E.M.M.		I.G.	
	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.
DICIEMBRE	39,51	54,83	28,12	14,19	----	----	5,80	0,39	0,10	0,01
ENERO	37,72	45,21	27,22	13,06	----	----	4,31	1,48	0,08	0,00
FEBRERO	40,13	57,16	28,44	13,89	5,44	1,10	4,43	0,79	0,02	0,00
MARZO	47,63	39,12	32,15	8,32	3,36	0,35	3,98	0,46	0,02	0,00
ABRIL	44,12	51,00	30,44	12,74	5,27	1,13	4,80	1,43	0,03	0,00
MAYO	50,16	32,05	33,31	6,44	5,70	4,62	5,23	0,75	0,04	0,00
JUNIO	38,90	79,08	27,76	16,28	4,68	1,18	4,89	1,40	0,03	0,00
JULIO	33,94	9,63	25,30	3,13	6,72	1,06	4,95	1,35	0,07	0,00
AGOSTO	38,61	45,77	27,70	11,02	7,57	1,20	6,23	0,60	0,15	0,00
SEPTIEMBRE	36,23	28,52	26,48	8,68	8,13	1,87	6,43	0,93	0,13	0,00
OCTUBRE	35,46	35,52	26,03	11,09	8,58	1,52	6,37	0,56	0,21	0,00
NOVIEMBRE	34,34	30,82	25,00	9,00	7,44	1,29	6,20	0,40	0,12	0,00

ISV: Índice somático valvar (relaciona el peso seco de las partes blandas y el de las valvas).

IBT: Índice de relación entre el peso seco de las partes blandas y el peso seco total.

E.M.: Escala morfométrica (considera el ancho de la gónada en un corte transversal en la zona anterior del pie).

E.M.M.: Escala macroscópica de madurez sexual (considera la cobertura gonadal sobre el hepatopancreas y una apreciación del desarrollo gonádico).

(----) : Sin información.

Tabla 22. Ajuste del modelo logístico en huepo por estimación de máximo verosímil. Parámetros (B_1 , B_2 , B_3), errores estandar (en paréntesis) y correlación (r). Octubre.1996.

B_1	1 (fijo)
B_2	15.977 (1,769)
B_3	-1,562 (0,174)
$r(B_2, B_3)$	-0.993

Tabla 23. Estimados de Monte Carlo $L_p\%$ e intervalos de confianza bootstrap percentil asintóticos para valores de P dentro del intervalo (0,1) de madurez sexual de huepo. Se consideran 1000 repeticiones y 95% confianza (MATSIM). Oct.1996.

PROPORCION	MEDIANA (cm)	L.SUPERIOR (cm)	L.INFERIOR (cm)
0,1	8,826	9,123	8,459
0,2	9,348	9,583	9,034
0,3	9,689	9,905	9,430
0,4	9,970	10,196	9,745
0,5	10,242	10,456	10,011
0,6	10,503	10,760	10,271
0,7	10,778	11,057	10,522
0,8	11,113	11,444	10,845
0,9	11,645	12,071	11,318

Tabla 24. Variación mensual del desembarque (kg) muestreado de navajuela en Tubul, por área de extracción.
Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total	(%)
ARAUCO										350			350	0,1
EL BANCO						78		1310					1388	0,5
ISLA STA.MARIA							430	3070					3500	1,3
BAJO DEL MEDIO						7292	3112	427	1284	601			12716	4,7
PICHICUY	2481	722				32332	32829	56104	58723	10139	37391	21360	252081	93,4
Total Muestra	2481	722				39702	36371	60911	60007	11090	37391	21360	270035	100

Tabla 25. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en navajuela, por área de extracción. Dic 1995 - Nov 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total	(%)
ARAUCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,2
EL BANCO	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	5	0,4
ISLA STA.MARIA	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	12	1,1
BAJO DEL MEDIO	0	0	0	0	0	8	26	4	13	3	0	0	54	4,8
PICHICUY	5	2	0	0	0	212	130	219	213	41	144	80	1046	93,6
TOTAL	5	2	0	0	0	221	157	238	226	46	144	80	1117	100

Tabla 26. Variación mensual del esfuerzo controlado (horas de buceo) en la pesquería de navajuela para las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total	(%)
ARAUCO										24			24	0,2
EL BANCO						12		48					60	0,4
ISLA STA.MARIA							12	132					144	1,0
BAJO DEL MEDIO						696	288	48	156	601			1789	12,9
PICHICUY	205	36				1830	1542	2598	2508	492	1722	948	11881	85,5
Total muestra	205	36				2538	1842	2826	2664	1117	1722	948	13898	100,0

Tabla 27. Variación mensual del rendimiento de pesca (kg/hr-buceo) registrado en las áreas de extracción del Golfo de Arauco, en la pesquería de navajuela. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Promedio
ARAUCO										14,6			14,6
BANCO						6,5		27,3					16,9
ISLA STA.MARIA							35,8	23,3					27,6
BAJO DEL MEDIO						10,5	11,8	8,9	8,2	16,7			11,2
PICHICUY	19,5	20,6				18,2	21,4	20,0	26,8	20,6	25,5	22,5	21,7

Tabla 28. Georeferenciación, profundidad y distancia media para las áreas de extracción de la Bahía de Concepción. 1996.

Áreas de Extracción	Coordenadas Media		Profundidad Promedio (mts)	Distancia Media Promedio (millas n)
	Latitud Media	Longitud Media		
Rocuant	36° 43' 28,50" S	73° 02' 00,00" W	6,8	3,1
Lirquén	36° 40' 00,00" S	73° 59' 30,00" W	6,4	2,5
Tomé	36° 37' 00,00" S	72° 58' 30,00" W	7,5	5,6
Isla Quiriquina	36° 37' 30,00" S	73° 03' 00,00" W	10,0	6,0

Tabla 29. Variación mensual del desembarque muestreado (kg) de navajuela en Bahía de Concepción, por área de extracción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Área de Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	TOTAL	(%)
LIRQUEN	910	1770	610		3310	4045	1230	1170	795	591	475	6695	21801	7,2
ROCUANT	29410	53440	46045	51211	19200	4580	260		185				204331	68,5
TOME	2535	2980	1530	120	2410	12560	6730	6771	8133	10655	11610	6110	72144	24,2
Total muestra	32855	58190	48185	51331	24920	21185	8220	7941	9113	11246	12085	12805	298076	100

Tabla 30. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Lirquén que operaron en navajuela por área de extracción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Área de Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	TOTAL	(%)
LIRQUEN	5	16	47	0	0	0	0	0	0	2	0	84	154	6,8
ROCUANT	10	149	101	187	161	124	50	16	29	82	51		960	42,3
TOME	41	191	58	154	124	72	68	72	33	170	102	71	1156	50,9
Total muestra	56	356	206	341	285	196	118	88	62	254	153	155	2270	100

Tabla 31. Variación mensual del esfuerzo controlado (horas de buceo) en la pesquería de navajuela para las áreas de extracción de la Bahía de Concepción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area de Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	TOTAL	(%)
LIRQUEN	102	222	66		354	582	222	210	132	102	72	1563	3627	9,7
ROCUANT	3630	6360	4592	5970	2328	570	54		48				23552	62,8
TOME	264	336	162	12	282	1644	1104	1116	1158	1764	1710	778	10330	27,5
Total muestra	3996	6918	4820	5982	2964	2796	1380	1326	1338	1866	1782	2341	37509	100

Tabla 32. Variación mensual del rendimiento de pesca (kg/hr-buceo) registrado en las áreas de extracción de la Bahía de Concepción, en la pesquería de navajuela. Dic. 1995 - Nov. 1996.

Area de Extracción	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Promedio
LIRQUEN	8,9	8,0	9,2		9,4	7,0	5,5	5,6	6,0	5,8	6,6	5,5	7,0
ROCUANT	8,1	8,5	10,0	8,6	8,2	7,2	4,7		3,9				7,4
TOME	9,6	8,9	9,4	10,0	8,5	7,5	6,3	5,8	7,0	6,1	6,8	7,0	7,7

Tabla 33. Calendario de muestreos de navajuela realizados en Lirquén, Tubul y Llico para determinar estructura de tallas y condición reproductiva.
Dic. 1995 - Nov. 1996.

MES	FECHAS	CENTRO DE DESEMBARQUE	ESTRUCTURA DE TALLAS	ACTIVIDAD REPRODUCTIVA
DICIEMBRE	01/12/95	TUBUL	X	X
	05/12/95	LIRQUEN	X	
	11/12/95	LIRQUEN	X	
	18/12/95	TUBUL	X	
	29/12/95	LIRQUEN	X	
ENERO	03/01/96	LIRQUEN	X	X
	08/01/96	LIRQUEN	X	X
	09/01/96	TUBUL	X	
	15/01/96	LIRQUEN	X	
FEBRERO	02/02/96	LIRQUEN	X	X
	09/02/96	TUBUL	X	
	13/02/96	LIRQUEN	X	
	14/02/96	TUBUL	X	
	26/02/96	LIRQUEN	X	
MARZO	04/03/96	LIRQUEN	X	X
	07/03/96	TUBUL	X	
	14/03/96	TUBUL	X	X
	20/03/96	LIRQUEN	X	
	27/03/96	TUBUL	X	
ABRIL	03/04/96	TUBUL	X	X
	09/04/96	LLICO	X	
	10/04/96	LIRQUEN	X	
	12/04/96	TUBUL	X	X
	16/04/96	TUBUL	X	
	17/04/96	LIRQUEN	X	
	23/04/96	TUBUL	X	
MAYO	02/05/96	TUBUL	X	X
	08/05/96	TUBUL	X	
	14/05/96	TUBUL	X	
	22/05/96	LIRQUEN	X	
	23/05/96	TUBUL	X	
	29/05/96	TUBUL	X	
	30/05/96	LIRQUEN	X	
JUNIO	04/06/96	LLICO	X	X
	07/06/96	LIRQUEN	X	
	18/06/96	TUBUL	X	X
	19/06/96	LLICO	X	
	20/06/96	LIRQUEN	X	
	27/06/96	TUBUL	X	
	28/06/96	LIRQUEN	X	

COPIA
FORMATIVA

Continuación...

MES	FECHAS	CENTRO DE DESEMBARQUE	ESTRUCTURA DE TALLAS	ACTIVIDAD REPRODUCTIVA
JULIO	03/07/96	TUBUL	X	X
	09/07/96	LIRQUEN	X	
	10/07/96	LLICO	X	
	11/07/96	TUBUL	X	
	17/07/96	TUBUL	X	
	26/07/96	LIRQUEN	X	
AGOSTO	01/08/96	TUBUL	X	X
	21/08/96	TUBUL	X	
	29/08/96	TUBUL	X	
SEPTIEMBRE	05/09/96	TUBUL	X	X
	10/09/96	TUBUL	X	
	24/09/96	TUBUL	X	
	27/09/96	LIRQUEN	X	
OCTUBRE	02/10/96	TUBUL	X	X
	08/10/96	TUBUL	X	
	18/10/96	TUBUL	X	
	22/10/96	TUBUL	X	
	25/10/96	LIRQUEN	X	
	29/10/96	LIRQUEN	X	
	30/10/96	TUBUL	X	
NOVIEMBRE	07/11/96	TUBUL	X	X
	12/11/96	TUBUL	X	
	15/12/96	LIRQUEN	X	
	19/11/96	TUBUL	X	
	20/11/96	LIRQUEN	X	
	25/11/96	TUBUL	X	
	27/11/96	LIRQUEN	X	

Tabla 34. Análisis de varianza (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad las áreas de extracción en el Golfo de Arauco entre los meses de Dic. 1995 y Abr. 1996, siendo la longitud de navajuela la variable dependiente.

FUENTE	SC	ANOVA GL	CM	F	P
AREA DE EXTRACCION	1,17	1	1,17	2,00	0,1580
ERROR	2.083,97	3.551	0,59		

SC : Suma de Cuadrados
 GL : Grados de Libertad
 CM : Cuadrado Medio
 P : Probabilidad

Tabla 35. Estadígrafos del desembarque de navajuela; número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

MESES	n	MIN	MAX	PROM	VAR
DICIEMBRE	499	6,2	9,8	8,20	0,38
ENERO	110	7,2	9,5	8,50	0,22
FEBRERO	392	6,0	10,0	8,00	0,68
MARZO	1.272	5,2	9,8	7,80	0,47
ABRIL	1.584	4,0	10,1	8,10	0,64
MAYO	1.450	3,1	10,0	7,80	1,30
JUNIO	1.203	5,0	10,0	8,12	0,65
JULIO	1.547	6,7	10,0	8,59	0,35
AGOSTO	609	7,0	10,0	8,50	0,19
SEPTIEMBRE	889	6,5	10,0	8,20	0,30
OCTUBRE	1.201	6,0	10,0	8,10	0,32
NOVIEMBRE	1.101	6,0	9,5	8,12	0,25
TOTAL	11.857				

Tabla 36. Estadígrafos del desembarque de navajuela por área de extracción; número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

AREAS	n	MIN	MAX	PROM	VAR
PICHICUY	5.973	4,0	10,0	8,21	0,51
EL BANCO	5.884	3,1	10,1	8,07	0,68
TOTAL	11.857				

Tabla 37. Estadígrafos del desembarque de navajuela; número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en la Bahía de Concepción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

MESES	n	MIN	MAX	PROM	VAR
DICIEMBRE	930	5,3	9,5	7,20	0,55
ENERO	818	4,1	9,6	7,30	0,61
FEBRERO	708	5,4	9,7	7,20	0,62
MARZO	441	5,1	8,9	6,80	0,51
ABRIL	596	4,5	8,3	6,20	0,36
MAYO	599	5,0	8,5	6,70	0,36
JUNIO	900	4,3	8,5	6,30	0,54
JULIO	552	4,3	7,5	5,80	0,38
AGOSTO	519	4,0	7,9	5,90	0,41
SEPTIEMBRE	506	4,0	9,0	6,30	0,71
OCTUBRE	441	5,0	8,9	6,90	0,50
NOVIEMBRE	900	5,3	9,0	7,35	0,49
TOTAL	7.910				

Tabla 38. Análisis de varianza factorial; se consideraron como fuentes de variabilidad centros de desembarque de Lirquén y Golfo de Arauco, los meses (abril-junio y julio) y la interacción entre éstos, siendo la longitud de navajuela la variable dependiente.1996.

FUENTE	SC	ANOVA GL	CM	F	P
C.DESEMBARQUE	6.349,37	1	6.349,37	12.445,28	0,0000
MES	9.510,00	2	4,76	9,32	0,0000
C.DESEMB.*MES	217,47	2	108,73	213,13	0,0000
ERROR	3.252,93	7.036	0,51		

SC : Suma de Cuadrados
 GL : Grados de Libertad
 CM : Cuadrado Medio
 P : Probabilidad

**COPIA
 INFORMATIVA**

Tabla 39. Estadígrafos del desembarque de navajuela por área de extracción; número (n), talla mínima (MIN), talla máxima (MAX) y talla promedio (PROM), y su varianza (VAR), medidas en cm, en la Bahía de Concepción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

AREAS	n	MIN	MAX	PROM	VAR
LIRQUEN A	1.884	5,0	9,5	6,96	0,61
LIRQUEN	1.437	4,3	9,0	6,76	0,63
ISLA ROCUANT	3.544	4,0	9,7	6,38	0,75
TOME	704	5,3	8,9	7,26	0,46
I. QUIRIQUINA	341	5,0	9,6	7,80	0,52
TOTAL MUESTREADO	7.910				

Tabla 40. Análisis de varianza (F). Se consideraron como fuentes de variabilidad las áreas de extracción en la Bahía de Concepción entre los meses de Dic. 1995 y Abr. 1996, siendo la longitud de navajuela la variable dependiente.

FUENTE	SC	ANOVA G.L.	CM	F	P
AREA DE EXTRACCION	270,74	4	67,68	107,76	0,0000
ERROR	2.190,80	3.488	0,63		

SC : Suma de Cuadrados
 GL : Grados de Libertad
 CM : Cuadrado Medio
 P : Probabilidad

Tabla 41. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (U), de una vía considerando a los machos y hembras de navajuela como grupo de variables, y a los índices y escalas reproductivas como variables dependientes.

INDICES	MESES	LIRQUEN ESTADIGRAFOS		GOLFO DE ARAUCO ESTADIGRAFOS	
		U	P	U	P
ISV	DICIEMBRE	611	0,001*		
	ENERO	387	0,7620	439	0,6980
	FEBRERO	404	0,5010		
	MARZO	300	0,2560	213	0,7330
	ABRIL			1.680	0,8450
	MAYO			419	0,8510
	JUNIO			1.912	0,0460
	JULIO			439	0,4870
	AGOSTO			393	0,5050
	SEPTIEMBRE			265	0,0210
	OCTUBRE			558	0,1080
IBT	DICIEMBRE	611	0,001*		
	ENERO	387	0,7620	439	0,6980
	FEBRERO	433	0,8070		
	MARZO	300	0,2560	213	0,7330
	ABRIL			1.680	0,8450
	MAYO			419	0,8510
	JUNIO			1.912	0,0460
	JULIO			439	0,4870
	AGOSTO			393	0,5050
	SEPTIEMBRE			265	0,0210
	OCTUBRE			558	0,1080
E.M.	DICIEMBRE				
	ENERO	417	0,8670	365	0,4410
	FEBRERO	596	0,0300		
	MARZO	403	0,5740	264	0,4120
	ABRIL			1.885	0,3590
	MAYO			476	0,2820
	JUNIO			1.943	0,0290
	JULIO			356	0,5180
	AGOSTO			448	0,8810
	SEPTIEMBRE			329	0,1860
	OCTUBRE			373	0,2600
E.M.M	DICIEMBRE	1.168	0,2050		
	ENERO	404	0,9710	501	0,1140
	FEBRERO	536	0,1500		
	MARZO	436	0,2510	212	0,5460
	ABRIL			1.856	0,3480
	MAYO			463	0,3580
	JUNIO			1.477	0,6210
	JULIO			343	0,3530
	AGOSTO			476	0,5320
	SEPTIEMBRE			369	0,2180
	OCTUBRE			334	0,0360

ISV: Índice somático valvar (relaciona el peso seco de las partes blandas y el de las valvas).

IBT: Índice de relación entre el peso seco de las partes blandas y el peso seco total.

E.M.: Escala morfométrica (considera el ancho de la gónada en un corte transversal en la zona anterior del pie).

E.M.M.: Escala macroscópica de madurez sexual (considera la cobertura gonadal sobre el hepatopancreas y una apreciación del desarrollo gonádico).

Tabla 42. Variación mensual de los Índices de Condición, Escalas de Madurez e Índice Gamético promedios (PROM.) y su varianza (VAR.), de navajuela.

a) Lirquén. Dic. 1995 - Mar. 1996.

MESES	ISV		IBT		E.M.		E.M.M.		I.G.	
	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.
DICIEMBRE	34,88	125,59	25,36	36,49	---	---	5,62	0,30	0,12	0,001
ENERO	40,20	90,86	28,36	22,01	3,10	0,90	5,16	1,56	0,11	0,003
FEBRERO	32,42	38,63	24,52	12,78	3,65	0,60	5,60	0,72	0,02	0,000
MARZO	48,58	51,40	32,54	11,05	2,64	0,27	3,80	1,03	0,02	0,000

b) Golfo de Arauco. Ene. - Nov. 1996.

MESES	ISV		IBT		E.M.		E.M.M.		I.G.	
	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.	PROM.	VAR.
ENERO	32,73	40,60	24,49	12,96	3,69	0,94	5,20	1,51	0,12	0,003
FEBRERO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MARZO	40,86	37,83	28,88	9,52	2,62	0,44	3,26	0,44	0,02	0,000
ABRIL	38,14	69,53	27,36	17,60	3,36	0,61	2,59	0,98	0,01	0,000
MAYO	44,68	26,31	30,80	6,14	3,06	0,49	4,64	0,92	0,05	0,000
JUNIO	32,72	73,15	24,34	24,34	2,72	1,77	4,20	1,07	0,05	0,001
JULIO	34,66	45,22	25,55	14,11	5,13	1,96	4,90	2,89	0,07	0,001
AGOSTO	35,13	25,34	25,90	7,57	4,40	0,76	5,50	1,41	0,08	0,001
SEPTIEMBRE	37,85	164,15	26,90	38,06	5,77	1,06	6,00	0,17	0,14	0,007
OCTUBRE	30,85	24,08	23,48	7,89	6,08	1,10	6,15	0,44	0,11	0,001
NOVIEMBRE	29,47	44,09	22,56	16,75	4,30	0,40	5,00	1,00	0,14	0,001

ISV: Índice somático valvar (relaciona el peso seco de las partes blandas y el de las valvas).

IBT: Índice de relación entre el peso seco de las partes blandas y el peso seco total.

E.M.: Escala morfométrica (considera el ancho de la gónada en un corte transversal en la zona anterior del pie).

E.M.M.: Escala macroscópica de madurez sexual (considera la cobertura gonadal sobre el hepatopaneas y una apreciación del desarrollo gonádico).

(---): Sin información.

Tabla 43. Ajuste del modelo logístico en navajuela por estimación de máximo verosímil. Parámetros (B_1 , B_2 , B_3), errores estandar (en paréntesis) y correlación (r). Octubre.1996.

B_1	1 (fijo)
B_2	25,249(3,391)
B_3	-4,986(0,661)
$r(B_2, B_3)$	-0,998

Tabla 44. Estimados de Monte Carlo $L_p\%$ e intervalos de confianza bootstrap percentil asintóticos para valores de P dentro del intervalo (0,1) de madurez sexual de navajuela. Se consideran 1000 repeticiones y 95% confidencia (MATSIM). Oct.1996.

PROPORCION	MEDIANA (cm)	L.SUPERIOR (cm)	L.INFERIOR (cm)
0,1	4,621	4,73	4,451
0,2	4,786	4,897	4,678
0,3	4,897	4,973	4,793
0,4	4,982	5,05	4,89
0,5	5,063	5,136	4,983
0,6	5,146	5,217	5,074
0,7	5,234	5,321	5,162
0,8	5,341	5,45	5,263
0,9	5,509	5,64	5,413

Tabla 45: Resumen de costos de inversión y operación (en pesos de 1996), Detectados mediante encuestas en Tubul.

TIPO DE COSTO	Embarcación	Motor	Compresor	Motor compresor	Acumulador de aire	Gomas de buceo	Regulador
PROMEDIO	765.000	881.667	204.508	187.800	52.018	196.556	80.611
MIN	250.000	300.000	50.000	50.000	10.000	35.000	30.000
MAX	1.500.000	2.000.000	800.000	500.000	450.000	450.000	240.000
DESVIACION STANDARD	275.911	378.553	161.332	89.009	57.793	107.071	38.625
MODA	500.000	1.000.000	100.000	200.000	50.000	200.000	60.000

Continuación...

TIPO DE COSTO	Aletas	Cinturón y plomos	Mangueras	Combustible compres./salida	Mezcla motor/salida	Reparación trajes/mes	Reposición Trajes
PROMEDIO	41.387	24.290	42.361	1.462	4.522	4.010	189.911
MIN	10.000	4.000	10.000	900	1.000	150	75.000
MAX	100.000	160.000	150.000	4.000	10.000	30.000	380.000
DESVIACION STANDARD	21.980	24.982	23.049	693	2.196	5.760	63.328
MODA	20.000	20.000	40.000	1.000	5.000	1.500	170.000

Continuación...

TIPO DE COSTO	Carena anual	Reparación mecan./año	Alimentación por salida	Distribución% de ingresos		
				Patrón	Ayudante	Buzos (app 25% c/u)
PROMEDIO	48.769	78.355	1.413	38	15	49
MIN	20.000	10.000	300	15	10	25
MAX	360.000	300.000	5.000	55	25	70
DESVIACION STANDARD	49.903	65.361	905	7	3	5
MODA	50.000	20.000	1.000	0	0	1

Tabla 46: Estimación de la operación e ingresos (en pesos de 1996) del 73% de la flota de Tubul, caracterizada por operar con dos buzos sobre el huepo.

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Rendimiento en Kg. por salida de un bote con dos buzos	193	247	152	107	77	62	112
Salidas de la fracción de la flota con dos buzos	9.999	10.492	10.023	7.879	7.532	3.964	2.254
Salidas por bote con dos buzos	21	22	21	17	15	10	7
Captura de la fracción de la flota de botes con dos buzos	1.926.807	2.587.327	1.523.496	843.053	579.964	245.768	251.997
Embarcaciones con dos buzos que operan cada día	477	480	480	463	502	410	312
Captura de un bote con dos buzos	4.039	5.390	3.174	1.821	1.155	599	808
Precio del Huepo	300	300	300	300	400	400	400
Ingresos de la fracción de la flota con botes con dos buzos	578.042.190	776.198.160	457.048.800	252.915.900	231.985.600	98.307.200	100.798.880
Ingreso por bote con dos buzos	1.211.828	1.617.080	952.185	546.255	462.123	239.774	323.073

Continuación...

	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total año
Rendimiento en Kg. por salida de un bote con dos buzos	153	139	149	124	129	0
Salidas de la fracción de la flota con dos buzos	1.998	1.498	6.563	3.553	2.209	67.964
Salidas por bote con dos buzos	6	4	14	9	11	157
Captura de la fracción de la flota de botes con dos buzos	306.292	208.222	977.887	440.572	284.961	10.176.346
Embarcaciones con dos buzos que operan cada día	340	352	456	408	204	79
Captura de un bote con dos buzos	901	592	2.144	1.080	1.397	1.925
Precio del Huepo	400	400	400	400	400	367
Ingresos de la fracción de la flota con botes con dos buzos	122.516.613	83.288.800	391.154.800	176.228.800	113.984.400	3.382.470.143
Ingreso por bote con dos buzos	360.343	236.616	857.796	431.933	558.747	7.797.752

Tabla 47: Estimación de la operación e ingresos (en pesos de 1996) del 95% de la flota de Tubul, caracterizada por operar con dos buzos sobre navajuela.

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Rendimiento en Kg. por salida de un bote con dos buzos	203	361	0	0	0	179	232
Salidas de la fracción de la flota con dos buzos	493	51	0	0	0	3.010	1.796
Salidas por bote con dos buzos	1	0	0	0	0	7	6
Captura de la fracción de la flota de botes con dos buzos	97.983	19.030	0	0	0	538.874	413.938
Embarcaciones con dos buzos que operan cada día	477	480	0	0	0	410	312
Captura de un bote con dos buzos	205	40	0	0	0	1.314	1.327
Precio de la Navajuela	140	140	150	160	180	200	220
Ingresos de la fracción de la flota con botes con dos buzos	13.717.620	2.664.200	0	0	0	107.774.800	91.066.360
Ingreso por bote con dos buzos	28.758	5.550	0	0	0	262.865	291.879

Continuación...

	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total año
Rendimiento en Kg. por salida de un bote con dos buzos	257	265	209	261	151	235
Salidas de la fracción de la flota con dos buzos	3.777	3.777	1.485	2.979	1.063	18.431
Salidas por bote con dos buzos	11	11	0	7	0	43
Captura de la fracción de la flota de botes con dos buzos	971.701	997.383	273.887	781.694	160.513	4.255.003
Embarcaciones con dos buzos que operan cada día	340	352	0	408	0	232
Captura de un bote con dos buzos	2.858	2.833	0	1.916	0	10.493
Precio de la Navajuela	180	180	160	140	140	166
Ingresos de la fracción de la flota con botes con dos buzos	174.906.180	179.528.940	43.821.920	109.437.160	22.471.820	745.389.000
Ingreso por bote con dos buzos	514.430	510.025	0	268.228	0	1.881.737

Tabla 48: Estimación de la operación e ingresos (en pesos de 1996) para la flota que extrae huepo y navajuela, con dos buzos.

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Total salidas	10.493	10.543	10.074	7.879	7.532	6.975	4.050
Ingresos de la pesquería	591.759.810	778.862.360	457.048.800	252.915.900	231.985.600	206.082.000	191.865.240
Ingresos de un bote que opera con dos buzos	1.240.587	1.622.630	952.185	546.255	462.123	502.639	614.953

Continuación...

	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total año
Total salidas	6.777	5.275	7.748	6.532	8.513	92.391
Ingresos de la pesquería	297.422.793	262.817.740	434.976.720	285.665.960	136.456.220	4.127.859.143
Ingresos de un bote que opera con dos buzos	874.773	746.641	857.796	700.162	558.747	9.679.489



Tabla 49: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, sin considerar prestamo, y en un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSIÓN	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		8.409.382	8.409.382	8.409.382	8.409.382	8.409.382
6. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276
7. Combustible motor compresor		300.083	300.083	300.083	300.083	300.083
8. Reposición de casaca y pantalón de buceo		340.000	340.000	340.000	340.000	340.000
9. Reparación de traje de buceo		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
10. Carena anual		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
11. Reparaciones mecánicas		78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
12. Alimentación		313.354	313.354	313.354	313.354	313.354
13. Salarios (partes)		6.291.668	6.291.668	6.291.668	6.291.668	6.291.668
INGRESOS		9.679.489	9.679.489	9.679.489	9.679.489	10.679.489
14. Navajuela		1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737
15. Huepo		7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752
16. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		1,10	1,10	1,10	1,10	1,21
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % en el precio de los insumos			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % del precio de los recursos			0,00	0,00	0,00	0,00
Disminución en % de las capturas			0,00	0,00	0,00	0,00
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	1.270.107	1.270.107	1.270.107	1.270.107	2.270.107
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	1.134.024	1.012.522	904.037	807.176	1.288.120
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	1.119.880					
TIR	22%					

Tabla 49b: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de Huepo y Navajuela, para un bote con dos buzos, en LLico, sin considerar prestamo, y en un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

1. ESTIMACION DE ESFUERZO, CAPTURAS E INGRESOS	
(Sobre la base de encuestas):	
Estimaciones para la pesquería del Huepo:	
Total de unidades de pesca de la flota.	45
Salidas de pesca por bote al año.	108
Captura anual de la flota.	66853131
Captura anual por bote.	619010
Precio promedio anual del Huepo.	367
Ingresos de la flota al año.	226970505
Ingresos por bote al año.	5043789
Estimaciones para la pesquería de la Navajuela:	
Total de unidades de pesca de la flota.	45
Salidas de pesca por bote al año.	116
Captura anual de la flota.	68718226
Captura anual por bote.	1527072
Precio promedio anual de la Navajuela.	166
Ingresos de la flota al año.	253239390
Ingresos por bote al año.	5627542
Estimación de ingresos para ambas pesquerías:	
Ingresos anuales de la flota.	480209895
Ingresos anuales por bote.	10671331

Continuación...

2. FLUJO DE CAJA:	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION:	4.026.000	9.112.365	9.112.365	9.112.365	9.112.365	9.112.365
1. Embarcación nueva:	1.000.000	1.120.000	1.120.000	1.120.000	1.120.000	1.120.000
2. Motor fuera de borda nuevo:	1.500.000	336.000	336.000	336.000	336.000	336.000
3. Compresor nuevo:	850.000	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos):	608.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
5. Mangueras nuevas (para dos buzos):	68.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
GASTOS:		216.000	216.000	216.000	216.000	216.000
6. Combustible motor propulsor:		78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
7. Combustible motor compresor:		216.000	216.000	216.000	216.000	216.000
8. Reparación de casaca y pantalón de buceo:		6.936.365	6.936.365	6.936.365	6.936.365	6.936.365
9. Reparación de traje de buceo:		10.671.331	10.671.331	10.671.331	10.671.331	10.671.331
10. Carena anual:		5.627.542	5.627.542	5.627.542	5.627.542	5.627.542
11. Reparaciones mecánicas:		5.043.789	5.043.789	5.043.789	5.043.789	5.043.789
12. Alimentación:						
13. Salarios (partes):						
INGRESOS:		10.671.331	10.671.331	10.671.331	10.671.331	11.671.331
14. Navajuela:		5.627.542	5.627.542	5.627.542	5.627.542	5.627.542
15. Huepo:		5.043.789	5.043.789	5.043.789	5.043.789	5.043.789
16. Valor residual de la inversión:						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		1,12	1,12	1,12	1,12	1,23
sensibilizadores:						
- Aumento en % del N° de salidas:			0,00	0,00	0,00	0,00
- Aumento en % en el precio de los insumos:			0,00	0,00	0,00	0,00
- Aumento en % del precio de los recursos:			0,00	0,00	0,00	0,00
- Disminución en % de las capturas:			0,00	0,00	0,00	0,00
- Tasa de descuento:	0,12					
Flujos anuales	-4.026.000	1.558.966	1.558.966	1.558.966	1.558.966	2.558.966
Flujos anuales con alicación de tasa de descuento	-4.026.000	1.391.934	1.242.798	1.109.641	990.751	1.452.026
Indicadores de rentabilidad:						
VAN PROYECTO=	2.161.150					
TIR =	30%					

Tabla 50: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, sin considerar prestamo, y en un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas; Donde el patrón es a la vez buzo.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		5.989.510	5.989.510	5.989.510	5.989.510	6.389.510
6. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276
7. Combustible motor compresor		300.083	300.083	300.083	300.083	300.083
8. Reparación de casaca y pantalón de buceo		340.000	340.000	340.000	340.000	340.000
9. Reparación de traje de buceo		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
10. Carena anual		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
11. Reparaciones mecánicas		78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
12. Alimentación		313.354	313.354	313.354	313.354	313.354
13. Salarios (partes)		3.871.796	3.871.796	3.871.796	3.871.796	4.271.796
INGRESOS		9.679.489	9.679.489	9.679.489	9.679.489	10.679.489
14. Navajuela		1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737
15. Huepo		7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752
16. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % en el precio de los insumos			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % del precio de los recursos			0,00	0,00	0,00	0,00
Disminución en % de las capturas			0,00	0,00	0,00	0,00
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	3.689.980	3.689.980	3.689.980	3.689.980	4.289.980
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	3.294.625	2.941.629	2.626.455	2.345.049	2.434.250
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	9.616.007					
TIR	88%					



Tabla 51: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubuí, sin considerar prestamo, y con un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		8.409.382	9.019.991	8.262.570	8.118.995	7.928.640
6. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.155.319	1.320.365	1.495.413	1.680.464
7. Combustible motor compresor		300.083	346.596	396.109	448.624	504.139
8. Reposición de casaca y pantalón de buceo		340.000	374.000	408.000	442.000	476.000
9. Reparación de traje de buceo		36.000	39.600	43.200	46.800	50.400
10. Carena anual		50.000	50.500	51.000	51.500	52.000
11. Reparaciones mecánicas		78.000	85.800	93.600	101.400	109.200
12. Alimentación		313.354	361.924	413.628	468.465	526.435
13. Salarios (partes)		6.291.668	6.606.251	5.536.668	5.064.793	4.530.001
INGRESOS		9.679.489	10.163.464	8.517.950	7.791.989	7.969.232
14. Navajuela		1.881.737	1.975.824	1.655.928	1.514.798	1.354.851
15. Huepo		7.797.752	8.187.640	6.862.022	6.277.191	5.614.382
16. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		1,10	1,08	0,98	0,91	0,96
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,05	0,10	0,15	0,20
Aumento en % en el precio de los insumos			0,10	0,20	0,30	0,40
Aumento en % del precio de los recursos			0,05	0,10	0,15	0,20
Disminución en % de las capturas			0,00	0,20	0,30	0,40
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	1.270.107	1.143.473	255.380	-327.006	40.592
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	1.134.024	911.569	181.775	-207.818	23.033
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	-1.983.417					
TIR	----					

Tabla 52: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, sin considerar prestamo, y con un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas; donde el patrón es a la vez buzo.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		5.989.510	6.479.125	6.133.083	6.170.998	6.586.332
6. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.155.319	1.320.365	1.495.413	1.680.464
7. Combustible motor compresor		300.083	346.596	396.109	448.624	504.139
8. Reposición de casaca y pantalón de buceo		340.000	374.000	408.000	442.000	476.000
9. Reparación de traje de buceo		36.000	39.600	43.200	46.800	50.400
10. Carena anual		50.000	50.500	51.000	51.500	52.000
11. Reparaciones mecánicas		78.000	85.800	93.600	101.400	109.200
12. Alimentación		313.354	361.924	413.628	468.465	526.435
13. Salarios (partes)		3.871.796	4.065.385	3.407.180	3.116.796	3.187.693
INGRESOS		9.679.489	10.163.464	8.517.950	7.791.989	7.969.232
14. Navajuela		1.881.737	1.975.824	1.655.928	1.514.798	1.354.851
15. Huepo		7.797.752	8.187.640	6.862.022	6.277.191	5.614.382
16. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		1,51	1,48	1,30	1,19	1,14
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,05	0,10	0,15	0,20
Aumento en % en el precio de los insumos			0,10	0,20	0,30	0,40
Aumento en % del precio de los recursos			0,05	0,10	0,15	0,20
Disminución en % de las capturas			0,00	0,20	0,30	0,40
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	3.689.980	3.684.339	2.384.868	1.620.991	1.382.900
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	3.294.625	2.937.132	1.697.502	1.030.169	784.695
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	5.718.122					
TIR	75%					

Tabla 53: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo bancario normal de la inversión y un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		9.869.749	9.869.749	9.869.749	9.869.749	9.869.749
6. Cuota préstamo (amortización + interés del 23,8% anual)		1.460.367	1.460.367	1.460.367	1.460.367	1.460.367
7. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276
8. Combustible motor compresor		300.083	300.083	300.083	300.083	300.083
9. Reposición de casaca y pantalón de buceo		340.000	340.000	340.000	340.000	340.000
10. Reparación de traje de buceo		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
11. Carena anual		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
12. Reparaciones mecánicas		78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
13. Alimentación		313.354	313.354	313.354	313.354	313.354
14. Salarios (partes)		6.291.668	6.291.668	6.291.668	6.291.668	6.291.668
INGRESOS		9.679.489	9.679.489	9.679.489	9.679.489	10.679.489
15. Navajuela		1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737
16. Huepo		7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752
17. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		0,94	0,94	0,94	0,94	1,04
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % en el precio de los insumos			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % del precio de los recursos			0,00	0,00	0,00	0,00
Disminución en % de las capturas			0,00	0,00	0,00	0,00
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	-190.260	-190.260	-190.260	-190.260	809.740
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	-169.875	-151.674	-135.423	-120.913	459.468
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	-4.144.417					
TIR						

Tabla 54: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando un préstamo blando de la inversión, y un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSIÓN	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		9.960.600	9.796.339	9.632.078	9.467.817	9.303.556
6. amortización del préstamo (prorratedo en 60 cuotas mensuales)		805.200	805.200	805.200	805.200	805.200
7. interés del préstamo al 1,7% mensual		746.018	581.757	417.496	253.235	88.975
8. Cuota préstamo (amortización + interés)		1.551.218	1.386.957	1.222.696	1.058.435	894.175
9. Combustible motor propulsor:		1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276	1.000.276
10. Combustible motor compresor:		300.083	300.083	300.083	300.083	300.083
11. Reposición de casaca y pantalón de buceo:		340.000	340.000	340.000	340.000	340.000
12. Reparación de traje de buceo:		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
13. Carena anual:		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
14. Reparaciones mecánicas:		78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
15. Alimentación:		313.354	313.354	313.354	313.354	313.354
16. Salarios (partes):		6.291.668	6.291.668	6.291.668	6.291.668	6.291.668
INGRESOS		9.679.489	9.679.489	9.679.489	9.679.489	10.679.489
17. Navajuela		1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737	1.881.737
18. Huepo		7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752	7.797.752
19. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		0,93	0,95	0,96	0,98	1,10
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % en el precio de los insumos			0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % del precio de los recursos			0,00	0,00	0,00	0,00
Disminución en % de las capturas			0,00	0,00	0,00	0,00
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	-281.110	-116.850	47.411	211.672	1.375.933
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	-250.991	-93.152	33.746	134.521	780.741
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	-3.421.135					
TIR						

Tabla 55: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando préstamo bancario normal de la inversión y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		9.869.749	10.480.358	9.722.937	9.579.362	9.389.007
6. Cuota préstamo (amortización + interés del 23,8% anual)		1.460.367	1.460.367	1.460.367	1.460.367	1.460.367
7. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.155.319	1.320.365	1.495.413	1.680.464
8. Combustible motor compresor		300.083	346.596	396.109	448.624	504.139
9. Reposición de casaca y pantalón de buceo		340.000	374.000	408.000	442.000	476.000
10. Reparación de traje de buceo		36.000	39.600	43.200	46.800	50.400
11. Carena anual		50.000	50.500	51.000	51.500	52.000
12. Reparaciones mecánicas		78.000	85.800	93.600	101.400	109.200
13. Alimentación		313.354	361.924	413.628	468.465	526.435
14. Salarios (partes)		6.291.668	6.606.251	5.536.668	5.064.793	4.530.001
INGRESOS		9.679.489	10.163.464	8.517.950	7.791.989	7.969.232
15. Navajuela		1.881.737	1.975.824	1.655.928	1.514.798	1.354.851
16. Huepo		7.797.752	8.187.640	6.862.022	6.277.191	5.614.382
17. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		0,94	0,93	0,84	0,78	0,81
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,05	0,10	0,15	0,20
Aumento en % en el precio de los insumos			0,10	0,20	0,30	0,40
Aumento en % del precio de los recursos			0,05	0,10	0,15	0,20
Disminución en % de las capturas			0,00	0,20	0,30	0,40
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	-190.260	-316.894	-1.204.987	-1.787.373	-1.419.775
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	-169.875	-252.626	-857.686	-1.135.908	-805.618
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	-7.247.713					
TIR						

Tabla 56: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando un préstamo blando de la inversión, y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS	9.960.600	10.406.948	9.485.266	9.177.430	8.822.815	8.822.815
6. amortización del préstamo (prorrateado en 60 cuotas mensuales iguales)	805.200	805.200	805.200	805.200	805.200	805.200
7. interés del préstamo al 1,7% mensual	746.018	581.757	417.496	253.235	88.975	88.975
8. Cuota préstamo (amortización + interés)	1.551.218	1.386.957	1.222.696	1.058.435	894.175	894.175
9. Combustible motor propulsor	1.000.276	1.155.319	1.320.365	1.495.413	1.680.464	1.680.464
10. Combustible motor compresor	300.083	346.596	396.109	448.624	504.139	504.139
11. Reposición de casaca y pantalón de buceo	340.000	374.000	408.000	442.000	476.000	476.000
12. Reparación de traje de buceo	36.000	39.600	43.200	46.800	50.400	50.400
13. Carena anual	50.000	50.500	51.000	51.500	52.000	52.000
14. Reparaciones mecánicas	78.000	85.800	93.600	101.400	109.200	109.200
15. Alimentación	313.354	361.924	413.628	468.465	526.435	526.435
16. Salarios (partes)	6.291.668	6.606.251	5.536.668	5.064.793	4.530.001	4.530.001
INGRESOS	9.679.489	10.163.464	8.517.950	7.791.989	7.969.232	7.969.232
17. Navajuela	1.881.737	1.975.824	1.655.928	1.514.798	1.354.851	1.354.851
18. Huepo	7.797.752	8.187.640	6.862.022	6.277.191	5.614.382	5.614.382
19. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)	0,93	0,94	0,86	0,81	0,86	0,86
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,05	0,10	0,15	0,20
Aumento en % en el precio de los insumos			0,10	0,20	0,30	0,40
Aumento en % del precio de los recursos			0,05	0,10	0,15	0,20
Disminución en % de las capturas			0,00	0,20	0,30	0,40
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	-281.110	-243.484	-967.316	-1.385.442	-853.583
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	-250.991	-194.104	-688.516	-880.473	-484.346
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	-6.524.431					
TIR						

Tabla 57: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando prestamo bancario normal de la inversión y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas; donde además el patrón es a la vez buzo.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSION	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		7.449.877	7.939.492	7.593.450	7.631.365	7.646.699
6. Cuota prestamo (amortización + interés del 23,8% anual)		1.460.367	1.460.367	1.460.367	1.460.367	1.460.367
7. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.155.319	1.320.365	1.495.413	1.680.464
8. Combustible motor compresor		300.083	346.596	396.109	448.624	504.139
9. Reposición de casaca y pantalón de buceo		340.000	374.000	408.000	442.000	476.000
10. Reparación de traje de buceo		36.000	39.600	43.200	46.800	50.400
11. Carena anual		50.000	50.500	51.000	51.500	52.000
12. Reparaciones mecánicas		78.000	85.800	93.600	101.400	109.200
13. Alimentación		313.354	361.924	413.628	468.465	526.435
14. Salarios (partes)		3.871.796	4.065.385	3.407.180	3.116.796	2.787.693
INGRESOS		9.679.489	10.163.464	8.517.950	7.791.989	7.969.232
15. Navajuela		1.881.737	1.975.824	1.655.928	1.514.798	1.354.851
16. Huepo		7.797.752	8.187.640	6.862.022	6.277.191	5.614.382
17. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		1,23	1,22	1,07	0,97	0,99
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,05	0,10	0,15	0,20
Aumento en % en el precio de los insumos			0,10	0,20	0,30	0,40
Aumento en % del precio de los recursos			0,05	0,10	0,15	0,20
Disminución en % de las capturas			0,00	0,20	0,30	0,40
TASA DE DESCUENTO						
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	2.229.613	2.223.972	924.501	160.624	322.533
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	1.990.726	1.772.937	658.042	102.079	183.014
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	680.797					
TIR	22%					

**COPIA
INFORMATIVA**

Tabla 58: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Tubul, considerando un préstamo blando de la inversión, y un escenario futuro variable, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas; donde además el patrón es a la vez buzo.

FLUJO DE CAJA	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INVERSIÓN	4.026.000					
1. Embarcación nueva	1.000.000					
2. Motor fuera de borda nuevo	1.500.000					
3. Compresor nuevo	850.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)	608.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)	68.000					
GASTOS		7.540.727	7.866.082	7.355.779	7.229.433	7.080.507
6. amortización del préstamo (prorrateado en 60 cuotas mensuales iguales)		805.200	805.200	805.200	805.200	805.200
7. interés del préstamo al 1,7% mensual		746.018	581.757	417.496	253.235	88.975
8. Cuota préstamo (amortización + interés)		1.551.218	1.386.957	1.222.696	1.058.435	894.175
9. Combustible motor propulsor		1.000.276	1.155.319	1.320.365	1.495.413	1.680.464
10. Combustible motor compresor		300.083	346.596	396.109	448.624	504.139
11. Reposición de casaca y pantalón de buceo		340.000	374.000	408.000	442.000	476.000
12. Reparación de traje de buceo		36.000	39.600	43.200	46.800	50.400
13. Carena anual		50.000	50.500	51.000	51.500	52.000
14. Reparaciones mecánicas		78.000	85.800	93.600	101.400	109.200
15. Alimentación		313.354	361.924	413.628	468.465	526.435
16. Salarios (partes)		3.871.796	4.065.385	3.407.180	3.116.796	2.787.693
INGRESOS		9.679.489	10.163.464	8.517.950	7.791.989	7.969.232
17. Navajuela		1.881.737	1.975.824	1.655.928	1.514.798	1.354.851
18. Huepo		7.797.752	8.187.640	6.862.022	6.277.191	5.614.382
19. Valor residual de la inversión						1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)		1,22	1,23	1,10	1,02	1,06
SENSIBILIZADORES						
Aumento en % del N° de salidas			0,05	0,10	0,15	0,20
Aumento en % en el precio de los insumos			0,10	0,20	0,30	0,40
Aumento en % del precio de los recursos			0,05	0,10	0,15	0,20
Disminución en % de las capturas			0,00	0,20	0,30	0,40
TASA DE DESCUENTO	0,12					
FLUJOS ANUALES	-4.026.000	2.138.762	2.297.382	1.162.172	562.556	888.725
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO	-4.026.000	1.909.609	1.831.459	827.211	357.514	504.287
INDICADORES DE RENTABILIDAD						
VAN	1.404.079					
TIR	29%					

Tabla 59: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Lirquén, sin considerar prestamo, y con un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas.

DATOS OPERATIVOS DE LA OPERACION ANUAL DE LA FLOTA EN LIRQUEN		año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
a) N° de salidas de pesca al año:		2.520					
b) N° promedio de botes operando al año:		10					
c) Desembarque total anual de Navajuela:		285.271					
d) N° de salidas por bote al año:		252					
e) Desembarque anual por bote:		28.527					
f) Precio/Kilo de Navajuela procesada por familia del pescador		250					
g) Gasto combustible motor fuera de borda por salida:		3.000					
h) Gasto combustible equipo compresor por salida:		1.000					
FLUJO DE CAJA							
INVERSION		2.120.000					
1. Embarcación nueva		500.000					
2. Motor fuera de borda nuevo		800.000					
3. Compresor nuevo		500.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)		300.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)		20.000					
GASTOS			6.140.454	6.140.454	6.140.454	6.140.454	6.140.454
6. Combustible motor propulsor			756.000	756.000	756.000	756.000	756.000
7. Combustible motor compresor			252.000	252.000	252.000	252.000	252.000
8. Reposición de casaca y pantalón de buceo			160.000	160.000	160.000	160.000	160.000
9. Reparación de traje de buceo			20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
10. Carena anual			40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
11. Reparaciones mecánicas			50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
12. Alimentación			226.800	226.800	226.800	226.800	226.800
13. Salarios (partes)			4.635.654	4.635.654	4.635.654	4.635.654	4.635.654
INGRESOS			7.131.775	7.131.775	7.131.775	7.131.775	7.131.775
14. Navajuela			7.131.775	7.131.775	7.131.775	7.131.775	7.131.775
16. Valor residual de la inversión							1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)			1,12	1,12	1,12	1,12	1,28
SENSIBILIZADORES							
Aumento en % del N° de salidas				0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % en el precio de los insumos				0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % del precio de los recursos				0,00	0,00	0,00	0,00
Disminución en % de las capturas				0,00	0,00	0,00	0,00
TASA DE DESCUENTO		0,12					
FLUJOS ANUALES		-2.120.000	991.321	991.321	991.321	991.321	1.991.321
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO		-2.120.000	885.108	790.275	705.603	630.003	1.129.929
INDICADORES DE RENTABILIDAD							
VAN		2.020.918					
TIR		42%					

Tabla 60: Evaluación de un proyecto de entrada a la pesquería de huepo y navajuela, para un bote con dos buzos, en Lirquén, sin considerar préstamo, y con un escenario futuro constante, en cuanto a esfuerzo, costos, precios y capturas; donde el patrón es a la vez buzo.

DATOS OPERATIVOS DE LA OPERACION ANUAL DE LA FLOTA EN LIRQUEN		año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
a) N° de salidas de pesca al año:		2.520					
b) N° promedio de botes operando al año:		10					
c) Desembarque total anual de Navajuela:		285.271					
d) N° de salidas por bote al año:		252					
e) Desembarque anual por bote:		28.527					
f) Precio/kilo de Navajuela procesada por familia del pescador		250					
g) Gasto combustible motor fuera de borda por salida:		3.000					
h) Gasto combustible equipo compresor por salida:		1.000					
FLUJO DE CAJA							
INVERSION		2.120.000					
1. Embarcación nueva		500.000					
2. Motor fuera de borda nuevo		800.000					
3. Compresor nuevo		500.000					
4. Equipo de buceo nuevo (para dos buzos)		300.000					
5. Mangueras nuevas (para dos buzos)		20.000					
GASTOS			4.357.510	4.357.510	4.357.510	4.357.510	4.757.510
6. Combustible motor propulsor			756.000	756.000	756.000	756.000	756.000
7. Combustible motor compresor			252.000	252.000	252.000	252.000	252.000
8. Reposición de casaca y pantalón de buceo			160.000	160.000	160.000	160.000	160.000
9. Reparación de traje de buceo			20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
10. Carena anual			40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
11. Reparaciones mecánicas			50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
12. Alimentación			226.800	226.800	226.800	226.800	226.800
13. Salarios (partes)			2.852.710	2.852.710	2.852.710	2.852.710	3.252.710
INGRESOS			7.131.775	7.131.775	7.131.775	7.131.775	8.131.775
14. Navajuela			7.131.775	7.131.775	7.131.775	7.131.775	7.131.775
15. Valor residual de la inversión							1.000.000
P de Q. (punto de quiebre de la actividad)			1,56	1,56	1,56	1,56	1,54
SENSIBILIZADORES							
Aumento en % del N° de salidas				0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % en el precio de los insumos				0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento en % del precio de los recursos				0,00	0,00	0,00	0,00
Disminución en % de las capturas				0,00	0,00	0,00	0,00
TASA DE DESCUENTO		0,12					
FLUJOS ANUALES		-2.120.000	2.774.265	2.774.265	2.774.265	2.774.265	3.374.265
FLUJOS ANUALES CON APLICACION DE TASA DE DESCUENTO		-2.120.000	2.477.022	2.211.627	1.974.667	1.763.096	1.914.649
INDICADORES DE RENTABILIDAD							
VAN		8.221.061					
TIR		129%					

Tabla 61: Variación estacional del rendimiento económico de la hora de buceo (Rend. ec.) en Tubul y Lirquén.

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Promedio
Precio huepo	300	300	300	300	400	400	400	400	400	400	400	363,64
Precio navajuela	140	140	150	160	180	200	220	180	180	160	140	140,00
Promedios tubul Kg-huepo/h	17	20	14	12	16	8	12	13	13	18	15	15,60
Promedios tubul Kg-navaj./h	20	21	—	—	—	12	23	20	18	17	26	18,80
Rend. ec. huepo	5.070	5.910	4.140	3.690	6.320	3.360	4.680	5.360	5.160	7.040	5.880	5.672,73
Rend. ec. navajuela	2.730	2.884	0	0	0	2.360	5.060	3.582	3.150	2.768	3.570	2.632,00
Rend. ec. pesquería Tubul	7.800	8.794	4.140	3.690	6.320	5.720	9.740	8.942	8.310	9.808	9.450	8.304,73
Promedio Lirquén Kg-navaj./h	9	9	10	9	9	7	6	6	6	6	7	7,50
Rend. ec. navajuela Lirquén	1.246	1.190	1.425	1.488	1.566	1.440	1.210	1.026	1.008	944	938	1.050,00

Tabla 62: Resultados encuesta de canales de comercialización para intermediarios en Tubul.

1) N° de camiones con que operan en la caleta, en promedio		1			
2) Capacidad de carga promedio de los camiones (en toneladas)		9,4			
3) Cantidades de Huepo que estiman compra un intermediario en la caleta, durante el último año					
Temporada veraniega		Temporada invernal			
(kg)		(kg)			
Octubre:	18.250	Abril:	30.000		
Noviembre:	25.000	Mayo:	23.800		
Diciembre:	30.000	Junio:	18.600		
Enero:	30.000	Julio:	13.750		
Febrero:	30.000	Agosto:	21.800		
Marzo:	31.250	Sept.:	20.600		
		Total anual:	293.050		
4) Cantidades de Navajuela que estiman compra un intermediario en la caleta, durante el último año					
Temporada veraniega		Temporada invernal			
(kg)		(kg)			
Octubre:	0	Abril:	28.000		
Noviembre:	0	Mayo:	28.000		
Diciembre:	0	Junio:	28.000		
Enero:	0	Julio:	28.000		
Febrero:	0	Agosto:	28.000		
Marzo:	0	Sept.:	28.000		
		Total anual:	168.000		
5) Que cantidad de intermediarios que operan en esta caleta		8			
6) Variación del precio al que compró el kilo de Huepo, en el último año					
Mínimo		Máximo			
368		426			
Promedio		394			
7) Variación del precio al que compró el kilo de Navajuela, en el último año					
Mínimo		Máximo			
140		212			
Promedio		176			
8) Variación del precio al que vendió el kilo de Huepo al ingreso en planta, durante el último año					
Mínimo		Máximo			
		452			
9) Variación del precio al que vendió el kilo de Navajuela al ingreso en planta, durante el último año:					
Mínimo		Máximo			
		194			
10) Destino de las compras de Huepo:					
principales ciudades a las que lo transporta y las líneas de proceso a las que entra:					
%	congelado	conservas	Fresco-enfriado	consum. dir.	otras
Coronel		80,00			
Talcahuano		20,00			
11) Respecto del destino de sus compras de Navajuela:					
principales ciudades a las que lo transporta y las líneas de proceso a las que entra:					
%	congelado	conservas	Fresco-enfriado	consum. dir.	otras
Coronel	27,27	45,45			
Talcahuano	9,09	18,18			
12) Mecanismos por los cuales se fija el precio al que Ud. compra en playa:					
Abundancia en playa, requisitos de la planta para exportar y clima.					
13) Sugerencias para mejorar la actividad de compra en playa, transporte, y venta en planta:					
No hacen sugerencias					

Tabla 63: Resultados de la encuesta de canales de comercialización de empresa.

1) Para el aprovisionamiento de materia prima, las empresas operan en promedio con:			
compra a intermediarios en un porcentaje de :		56	
compra con camiones propios en un porcentaje de :		44	
2) camiones promedio que tienen las empresas para compra y transporte de Huepo y Navajuela:	2		
3) capacidad de carga promedio de los camiones (Kg);		8750	
4) camiones externos (de intermediarios) que operan, en promedio, aprovisionando a cada empresa:	2		
5) capacidad de carga promedio de esos camiones externos (Kg):		7600	
6) cantidades de Huepo que se compra, en promedio, por empresa:			
Temporada veraniega:	Temporada invernal:		
(Kg)	(Kg)		
Octubre: 359.575	Abril: 126.052		
Noviembre: 400.445	Mayo: 105.845		
Diciembre: 602.595	Junio: 227.036		
Enero: 498.004	Julio: 174.865		
Febrero: 347.687	Agosto: 159.501		
Marzo: 246.879	Sept.: 313.002		
Total año 5 empresas:	3.561.486		
Promedio anual por empresa:	712.297		
7) cantidades de Navajuela que se compra, en promedio, por empresa:			
Temporada veraniega:	Temporada invernal:		
(Kg)	(Kg)		
Octubre: 65.079	Abril: 72.481		
Noviembre: 37.162	Mayo: 107.637		
Diciembre: 33.761	Junio: 126.800		
Enero: 10.510	Julio: 262.132		
Febrero: 13.644	Agosto: 214.718		
Marzo: 43.519	Sept.: 134.072		
Total año 5 empresas:	1.121.515		
Promedio anual por empresa:	224.303		
8) cantidad de empresas que operan en el negocio de la elaboración de Huepo y Navajuela que es extraído de la zona del sur del Golfo de Arauco (caletas: Rumena, Lavapíe, Llico, Tubul):		12	
9) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. compró el kg de Huepo:			
	Mínimo	Máximo	Promedio
	358	475	428
10) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. compró el kg de Navajuela:			
	Mínimo	Máximo	Promedio
	158	207	248
11) Mecanismos por los cuales se fija el precio de compra Huepo y Navajuela habitualmente :			
Rendimiento del producto de acuerdo a caleta de origen, abundancia, si el precio de playa es alto no compran.			
12) destino de las compras de Huepo:			
congelado:%			
conservas:%		100	
fresco enfriado:%.			
fresco para consumo directo:%.			
otras:%		residuos a ribetes congelados	

Continuación...

13) destino de las compras de Navajuela:	
congelado: %	
conservas: %	100
fresco enfriado: %	
fresco para consumo directo: %	
otras: %	residuos a ribetes congelados
14) precio a que se vende el Huevo elaborado:	
\$ por tarro de conserva de espárragos:	1300
gramos de espárrago por tarro:	305
\$ por tarro de conserva con individuos enteros:	548
gramos de cuerpo entero por tarro:	78
\$ por caja de congelado:	
gramos por caja de congelado:	
\$ por caja de fresco enfriado:	
gramos por caja de fresco enfriado:	
\$ por unidad de otro tipo de elaboración:	
gramos por otro tipo de elaboración:	
15) precio a que se vende la Navajuela elaborada:	
\$ por tarro de conserva con individuos enteros:	717
gramos de cuerpo entero por tarro:	188
\$ por caja de congelado:	
gramos por caja de congelado:	
\$ por caja de fresco enfriado:	
gramos por caja de fresco enfriado:	
\$ por unidad de otro tipo de elaboración:	
gramos por otro tipo de elaboración:	
16) ventas de Huevo elaborado al año por empresa:	
Nº de tarros de conserva espárrago:	242494
Nº de tarros de conserva indiv. enteros:	193265
Nº de cajas de congelado:	
Nº de cajas de fresco enfriado:	
Nº de tarros de ribetes y sifones:	2300
17) ventas de Navajuela elaborada al año por empresa:	
Nº de tarros de conserva indiv. enteros:	115093
Nº de cajas de congelado:	
Nº de cajas de fresco enfriado:	
Nº de unidades de (otro):	

Continuación...

18) principales mercados a los que se destinan (en %) los productos:	Mercado:oriente		Mercado:España	
	Huepo	Navajuela	Huepo	Navajuela
Tipo de elaboración				
% Conservas lengua:	62		38	
% Conservas ind. entero		65		35
% Congelados:				
% Fresco-enfriado:				
% Consumo directo:				
% Otro:				
Existe un mercado nacional marginal de conservas de lenguas, individuos enteros y ribeters congelados.				
19) restricciones externas de mercado que se tienen para comercializar en forma más ventajosa y expedita el Huepo y la Navajuela en el exterior.				
Plantas clandestinas (competencia desleal, bajan los precios),				
Controles de calidad rigurosos en países de destino exportaciones (contenido de Cd),				
20) sugerencias para mejorar y mantener en el tiempo la actividad pesquera sobre los recursos Huepo y Navajuela, especialmente en el tema del manejo del recurso, mejoramiento del transporte, conservación, comercialización en playa y elaboración.				
Mejor manejo de la materia prima en playa para evitar deterioro,				
Aumentar las capturas.				
Comprar directamente en la playa, evitando los intermediarios y los monopolios de estos.				
Tratamiento de los residuos del proceso de conservería (etiqueta verde para el producto).				

ANEXO FIGURAS

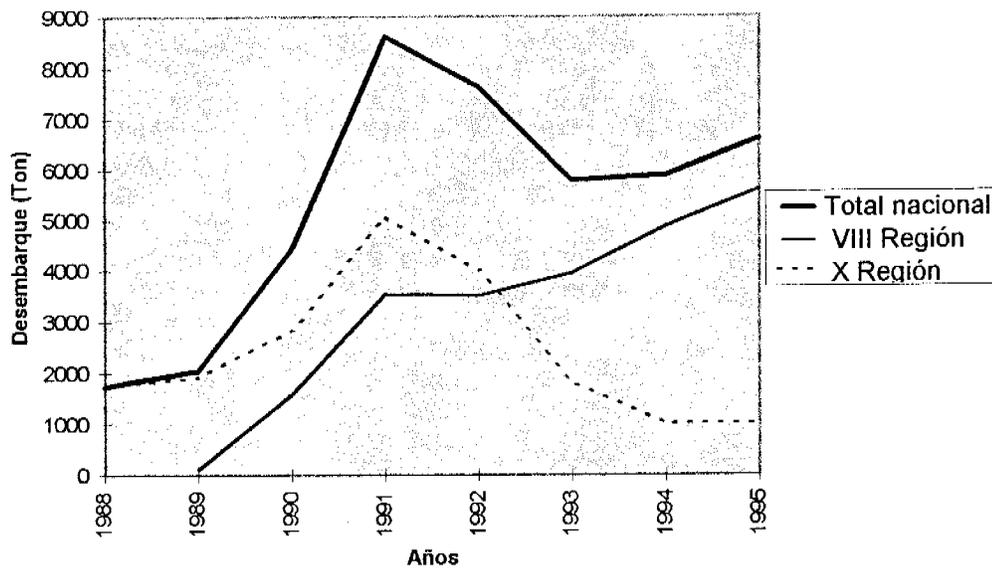


Fig.1a: Evolución histórica del desembarque de huego en la VIII Región, X Región y el total nacional. 1988 - 1995. Fuente: Sernapesca.

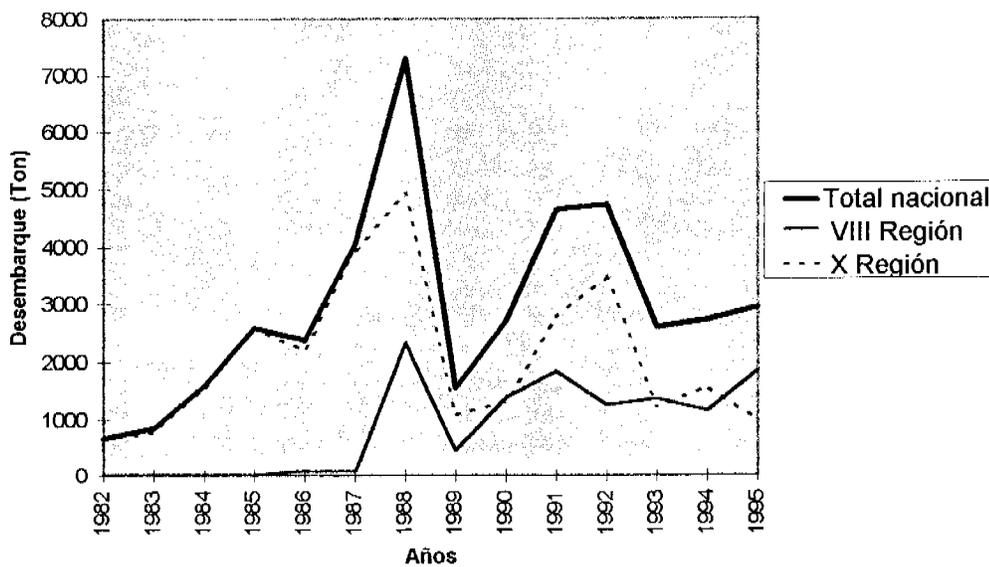


Fig.1b: Evolución histórica del desembarque de navajuela en la VIII Región, X Región y el total nacional. 1982 - 1995. Fuente: Sernapesca.

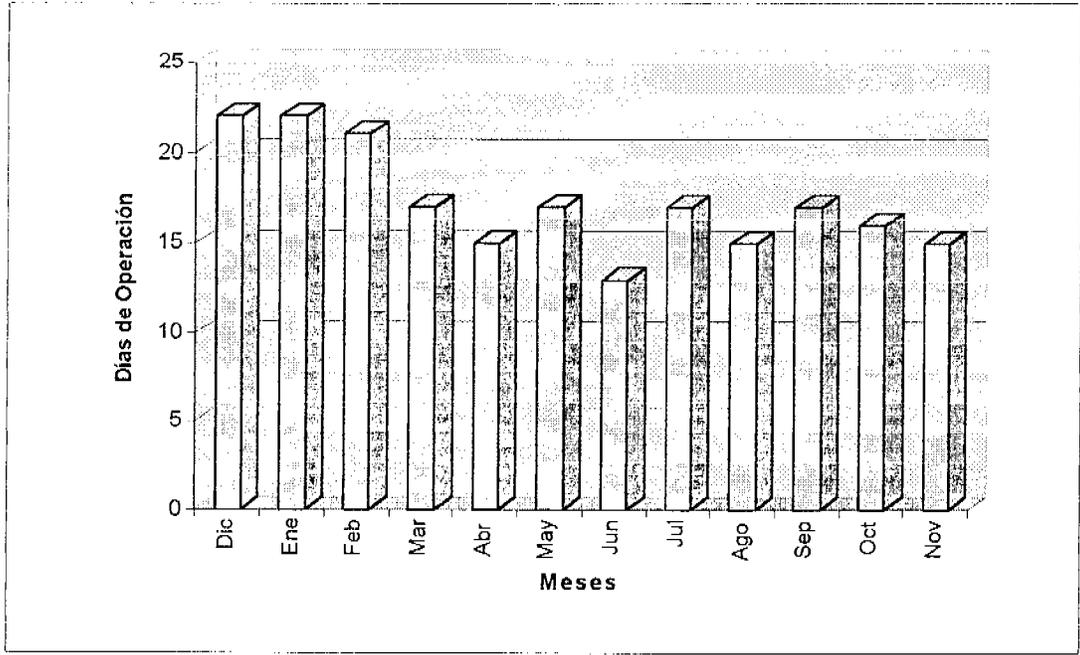


Fig. 2. Variación mensual de los días de operación de la flota de Tubul que trabajó sobre huepo. Dic. 1995 - Nov. 1996.

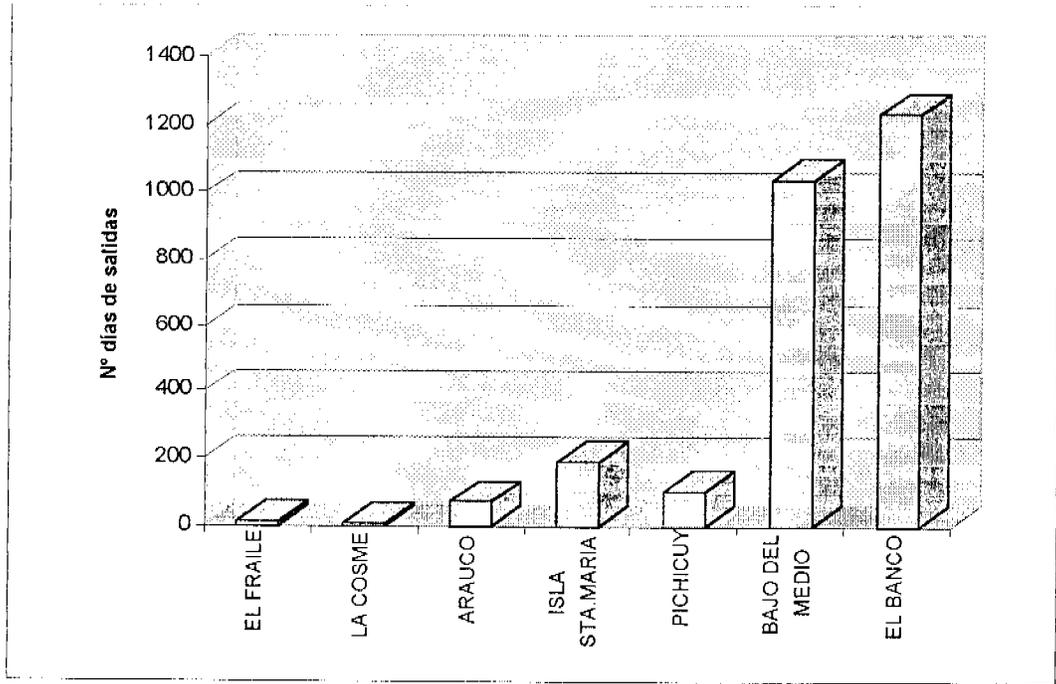


Fig. 3. Número de salidas de las embarcaciones muestreadas que operaron sobre huepo, en las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

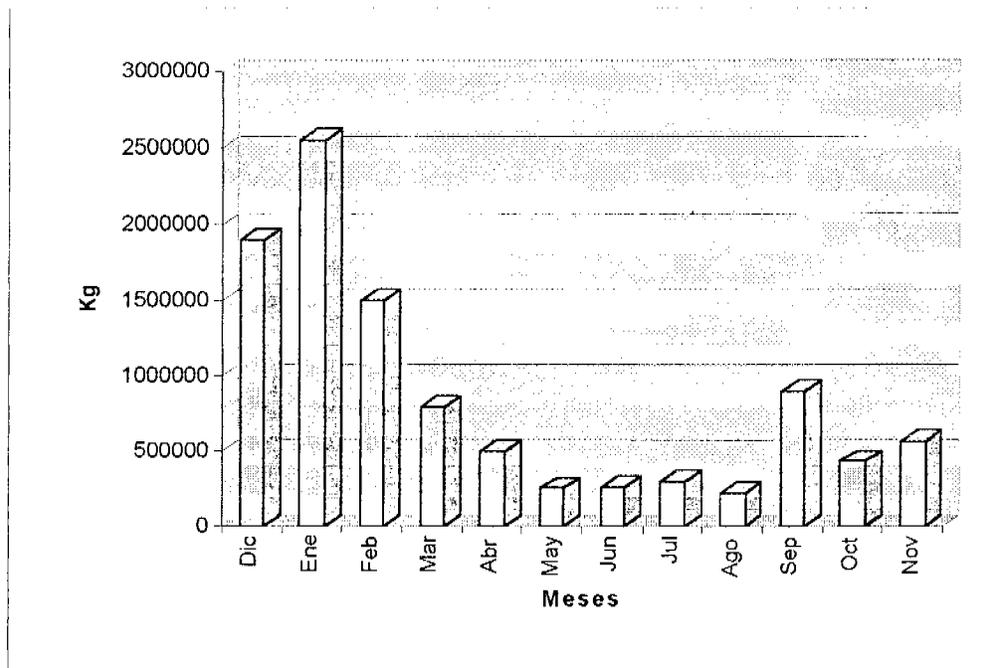


Fig. 4. Volúmen estimado de desembarque de huepo para el total de la flota de Tubul. Dic. 1995 - Nov. 1996.

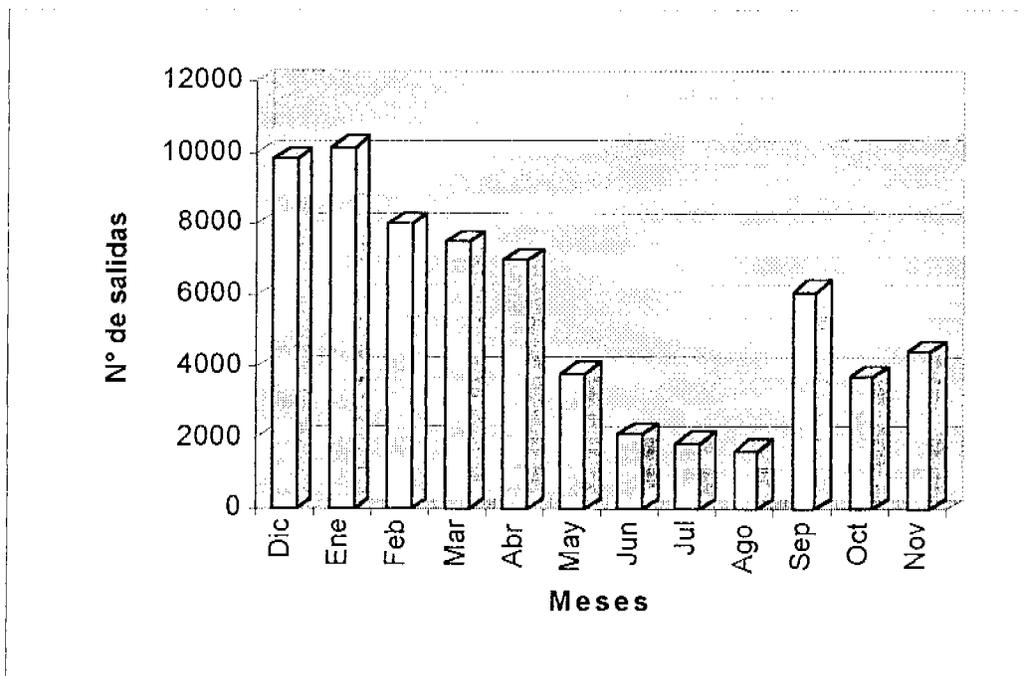


Fig. 5. Variación mensual del número de salidas del total de la flota de Tubul que operó en huepo. Dic. 1995 - Nov. 1996.

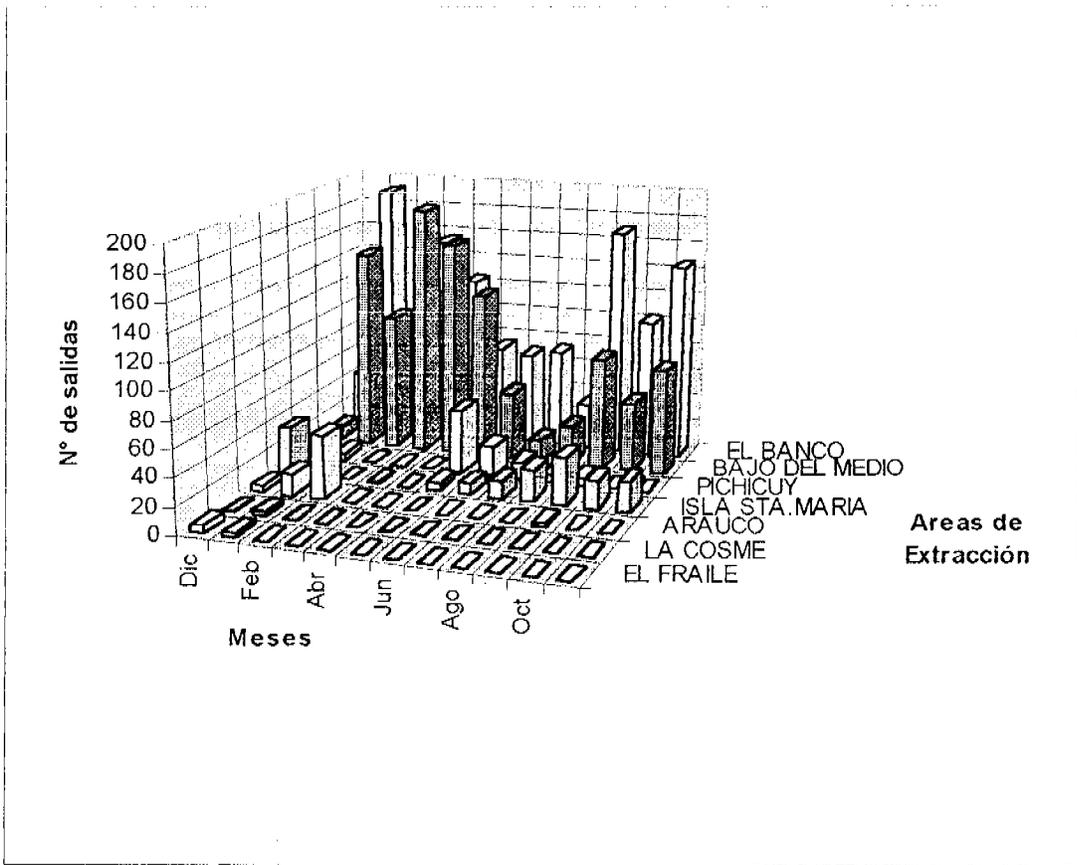


Fig. 6. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en huepo, por área de extracción. Dic 1995 - Nov. 1996.

COPIA
INFORMATIVA

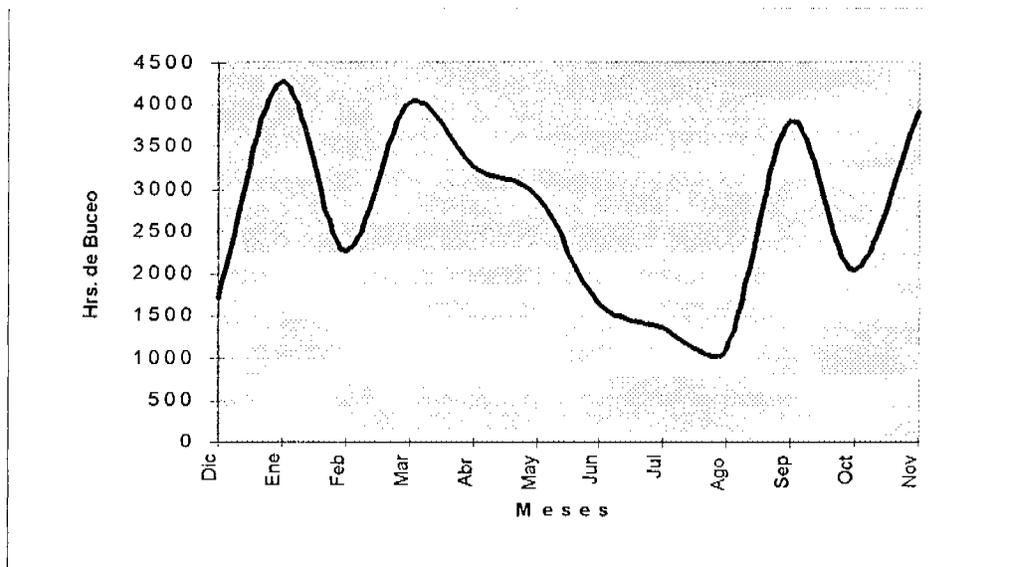


Fig. 7. Variación mensual del esfuerzo de pesca aplicado en Tubul en la pesquería de huepo. Dic. 1995 - Nov. 1996.

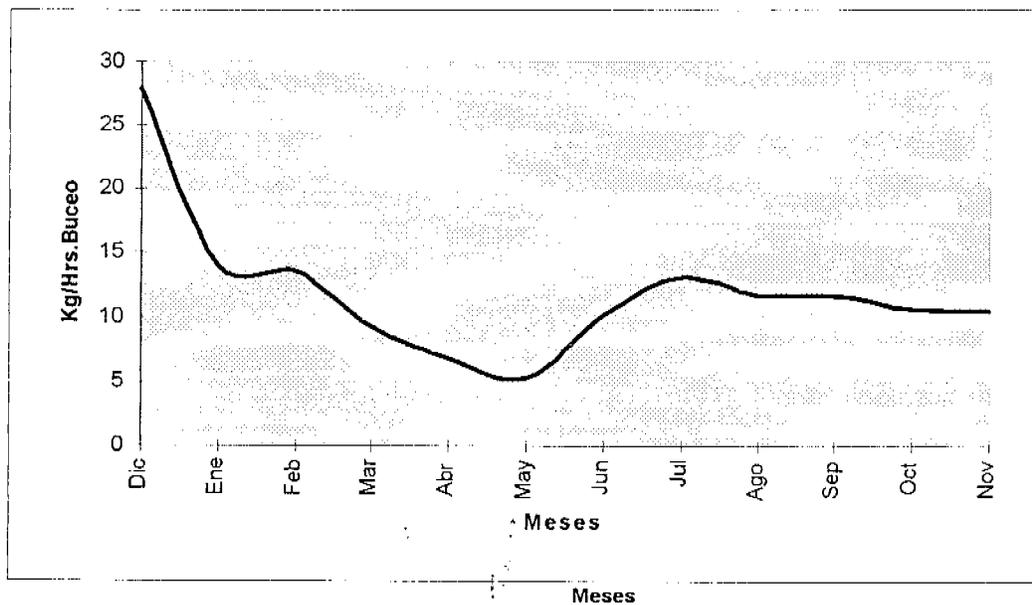


Fig. 8. Variación mensual del rendimiento de pesca registrado en Tubul en la pesquería de huepo. Dic. 1995 - Nov. 1996.

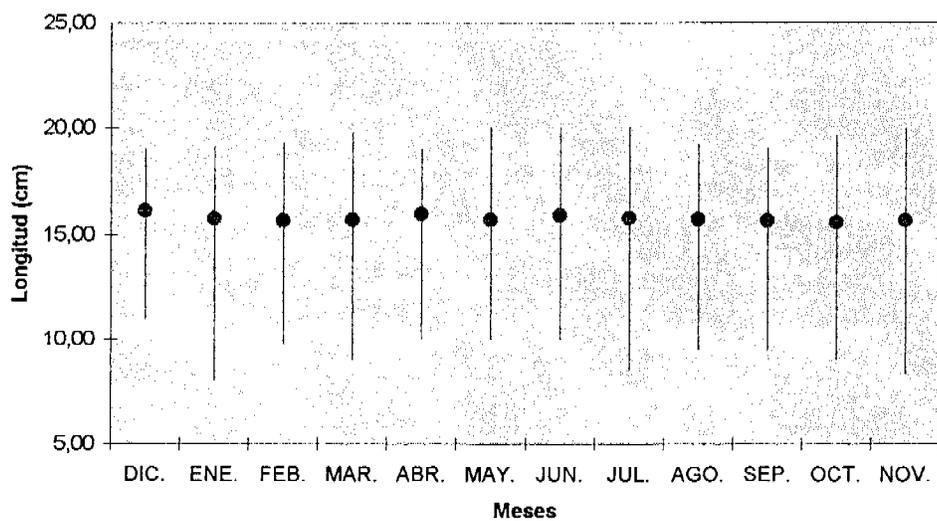


Fig. 9: Variación mensual de las tallas (promedio, mínima y máxima) del desembarque de huepo en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

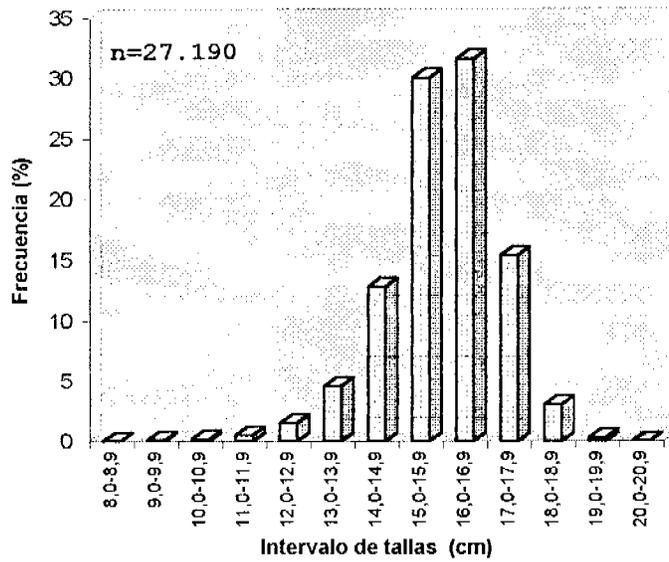


Fig. 10: Estructura de tallas del desembarque de huevo en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

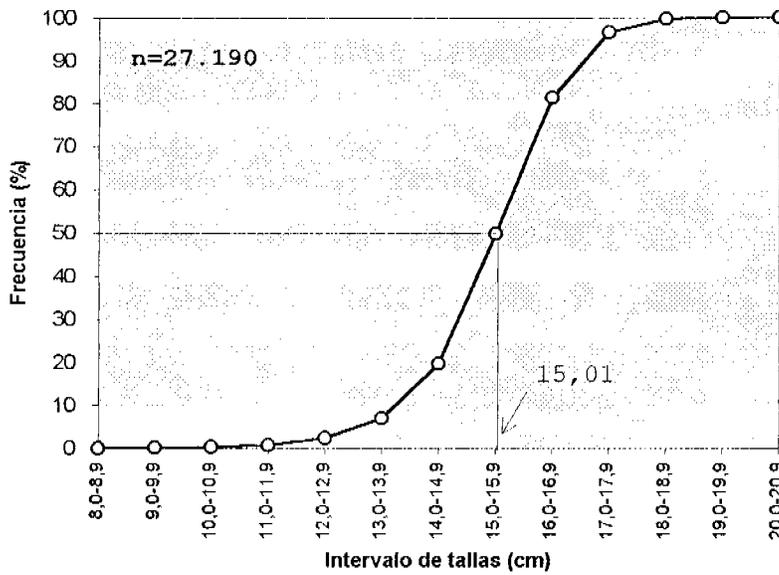


Fig. 11: Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de huevo muestreado en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

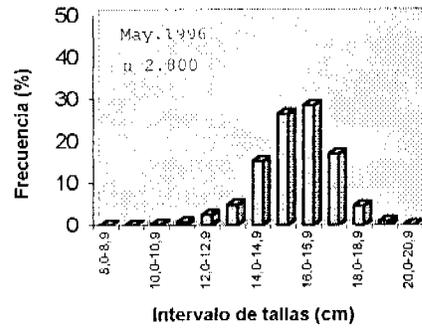
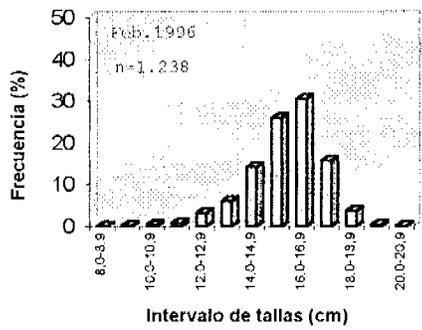
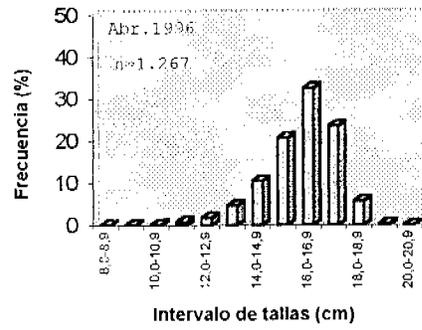
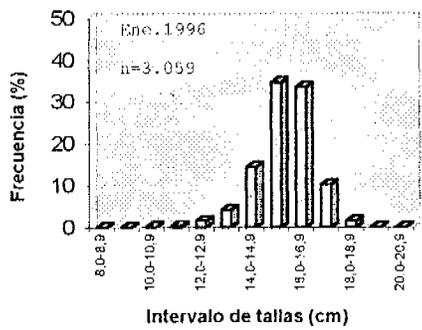
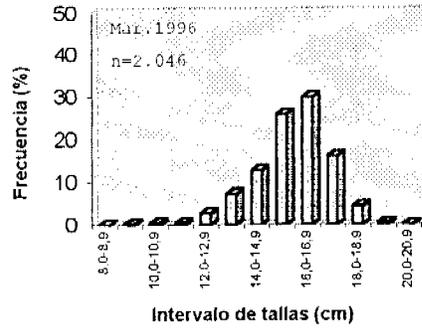
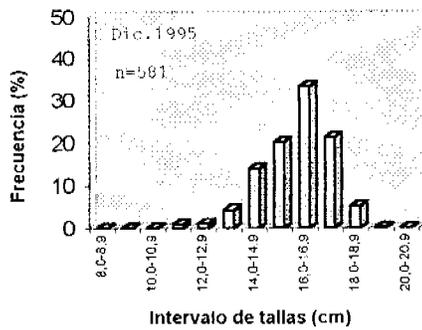


Fig. 12a: Distribución mensual de frecuencias de tallas de huepo desembarcados en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - May. 1996.

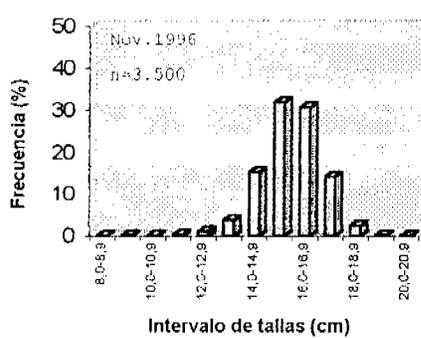
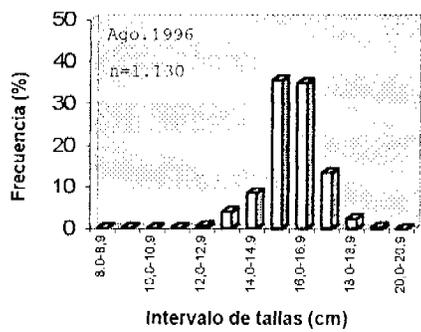
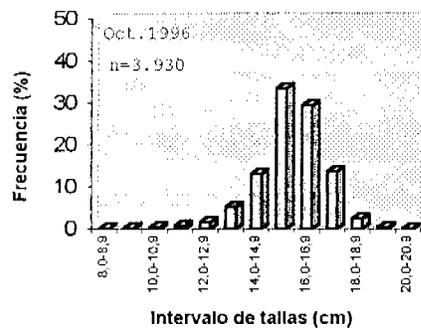
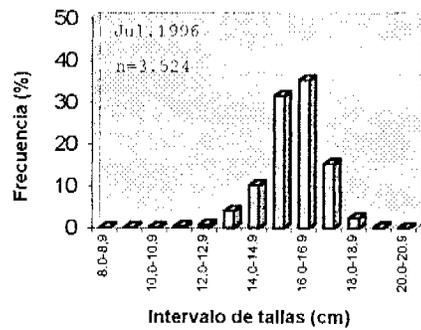
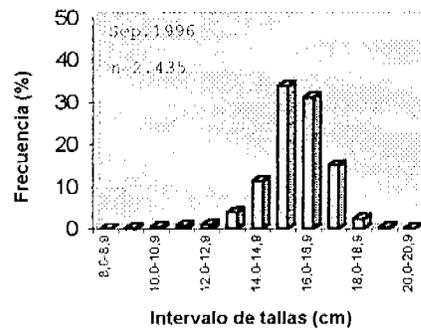
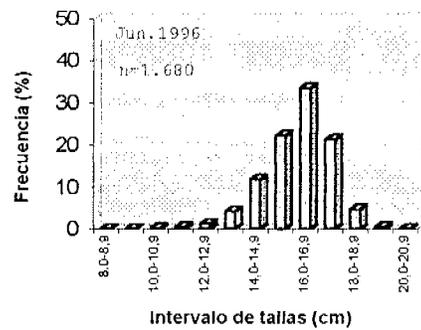


Fig. 12b: Distribución mensual de frecuencias de tallas de huego desembarcados en el Golfo de Arauco. Jun. - Nov. 1996.

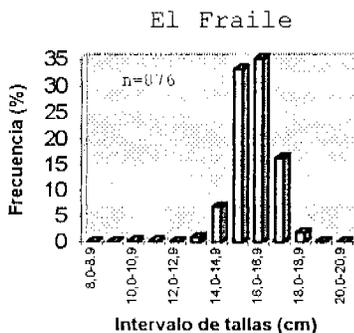
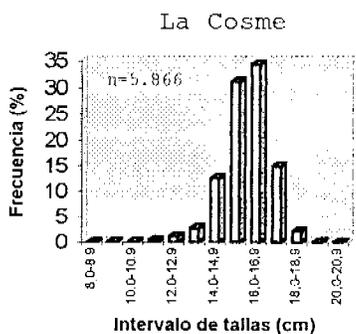
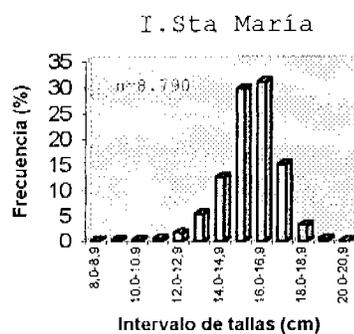
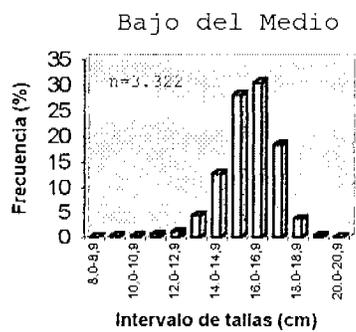
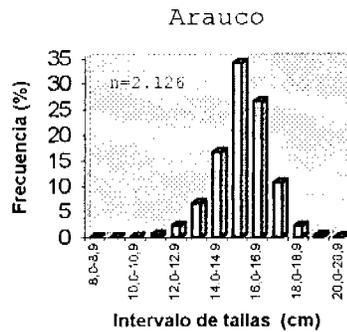
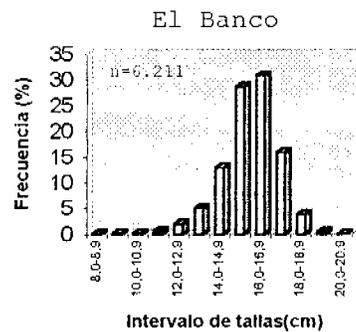


Fig. 13: Estructura de tallas del desembarque de huepo por área de extracción en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

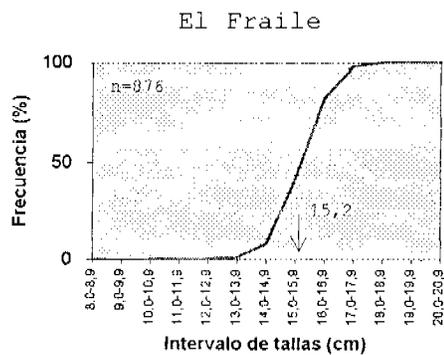
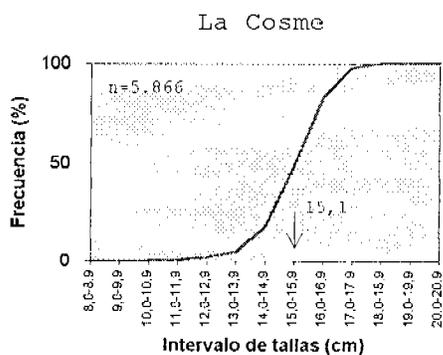
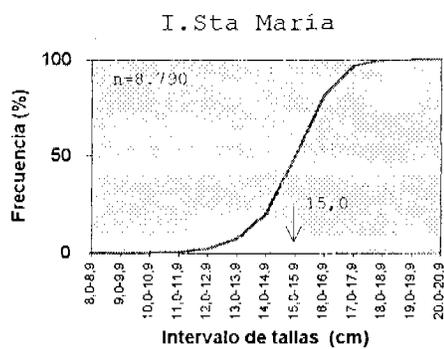
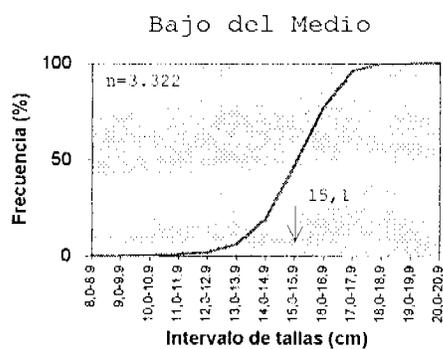
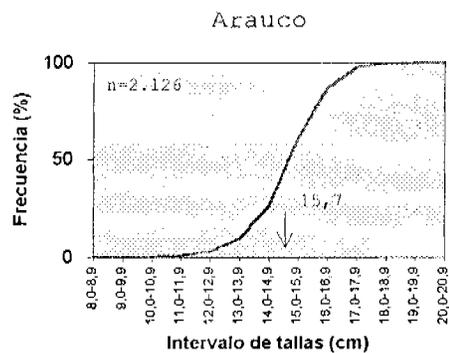
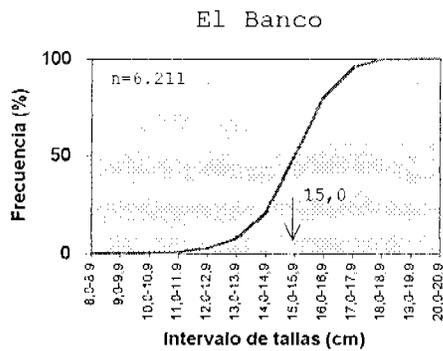


Fig. 14: Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de huepo por área de extracción en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

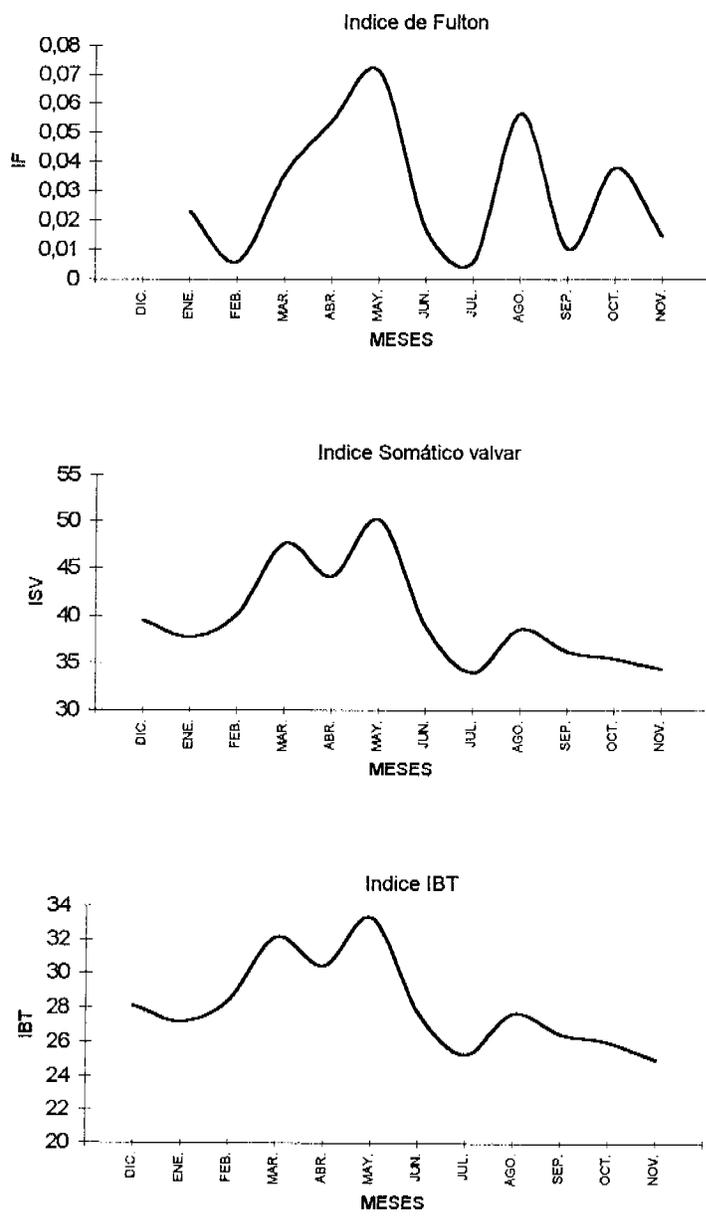


Fig. 15a: Fluctuación mensual de los Indices de Condición de huego del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

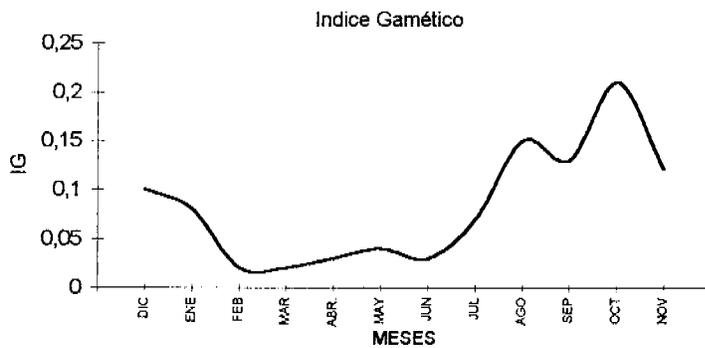
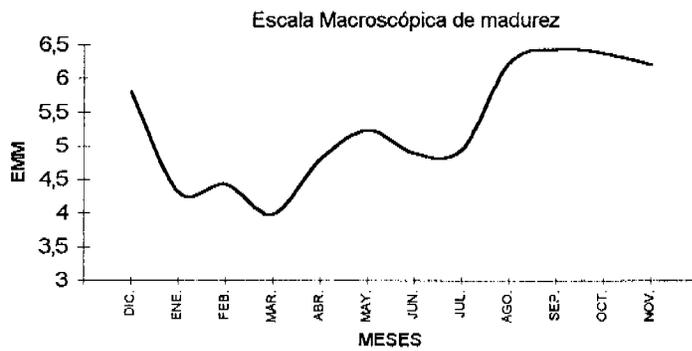
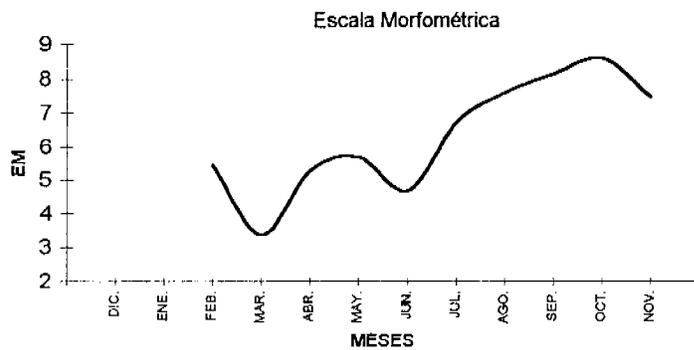


Fig. 15b: Fluctuación mensual de las Escalas de madurez sexual e Índice Gamético de huevo del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

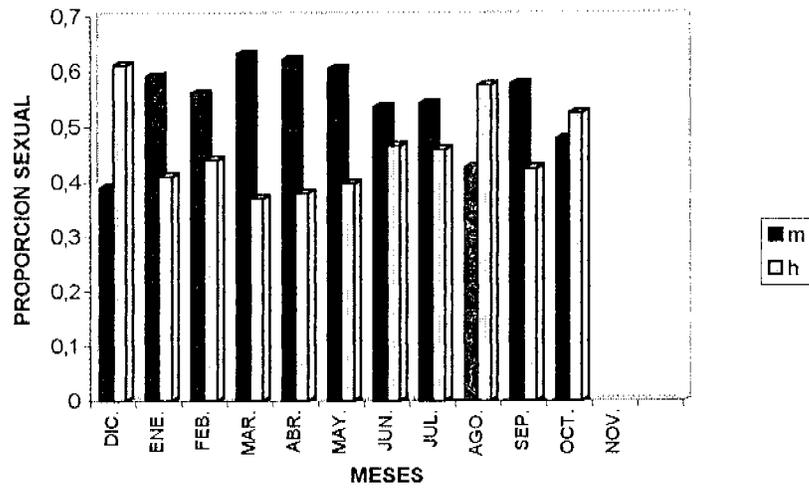


Fig. 16: Fluctuación mensual de la proporción sexual de huego del Golfo de Arauc Dic. 1995 - Oct. 1996.

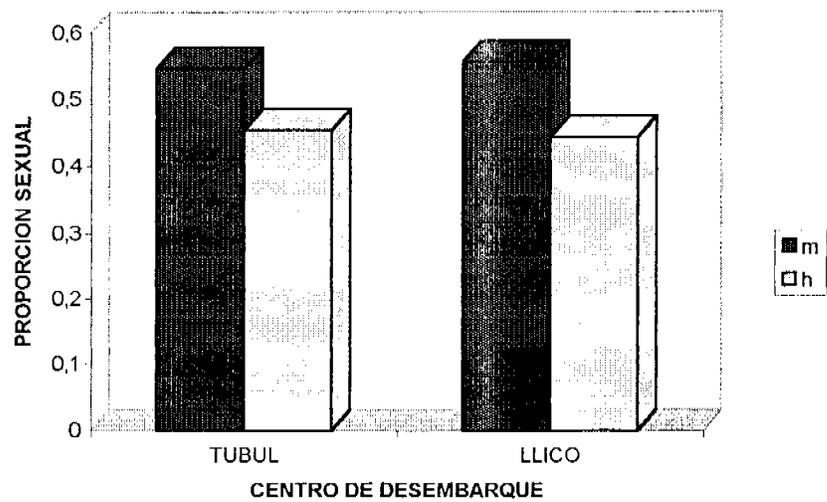


Fig. 17: Proporción sexual de huego por centro de desembarque. Dic. 1995 - Oct. 1996.

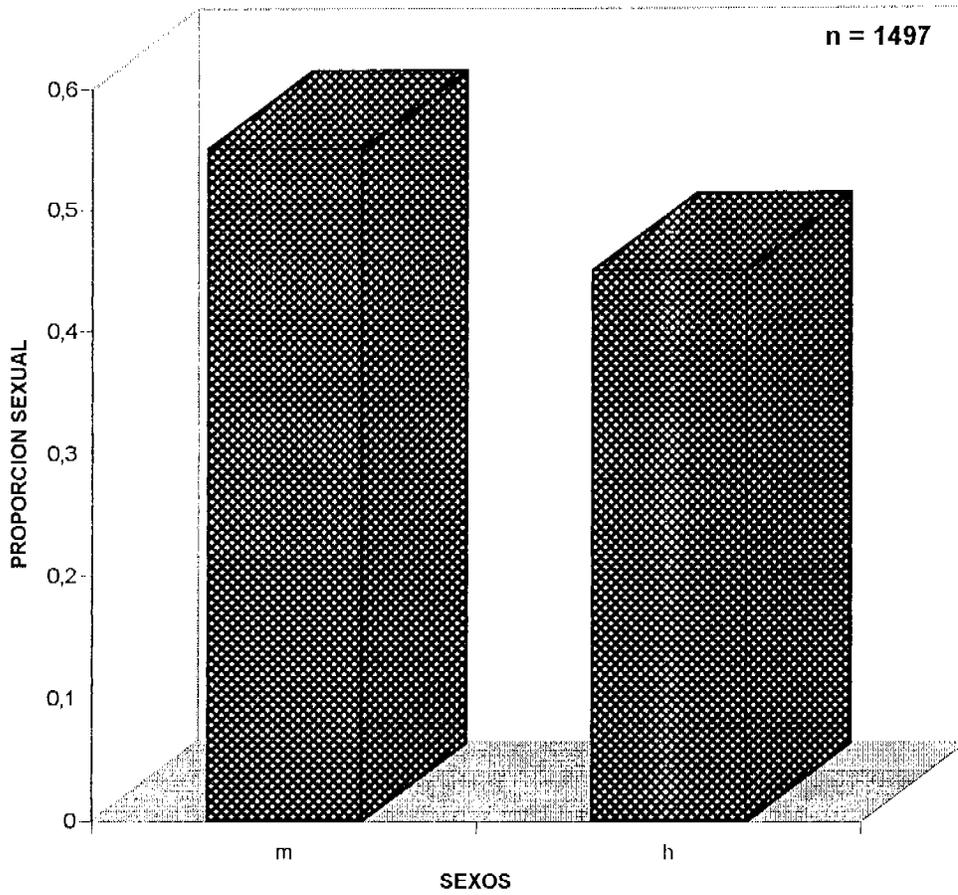


Fig. 18: Proporción sexual de huevo para el total muestreado en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Oct. 1996.

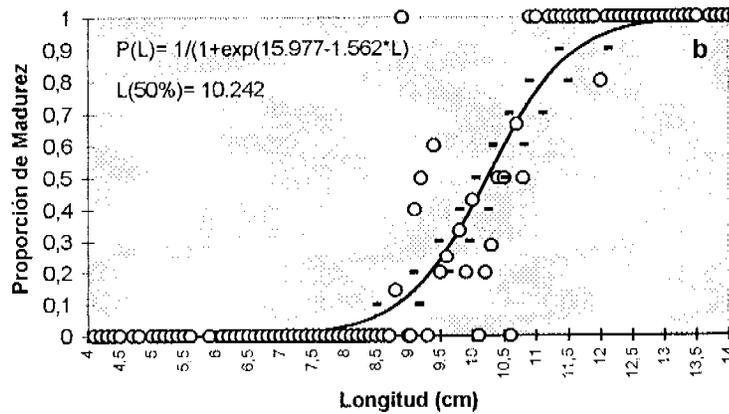
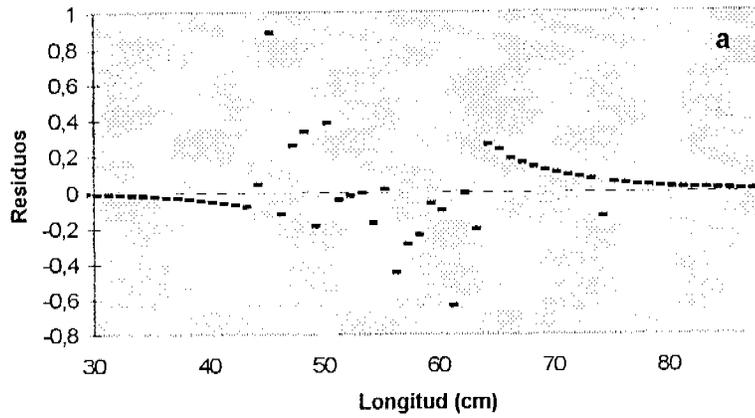


Fig. 19: Talla de primera madurez poblacional de huepo.

a) Residuos del modelo de madurez ajustado (observado-esperado).

b) Curva de madurez ajustada (línea central), intervalo con 95% confianza (-) y datos originales (o). Octubre 1996.

COPIA
INFORMATIVA

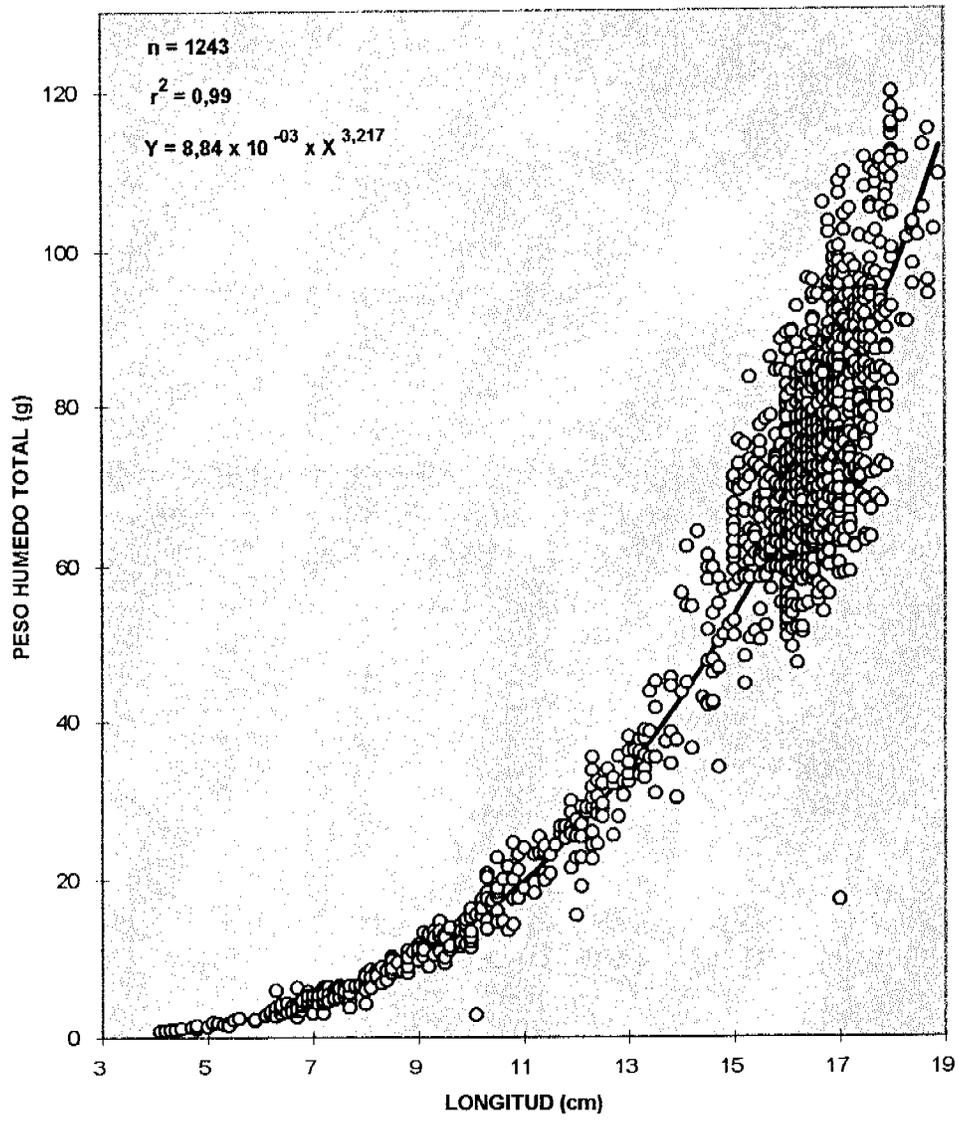


Fig. 20: Relación Longitud - Peso húmedo de huego desembarcado en el Golfo de Arauco. Marzo a Octubre 1996.

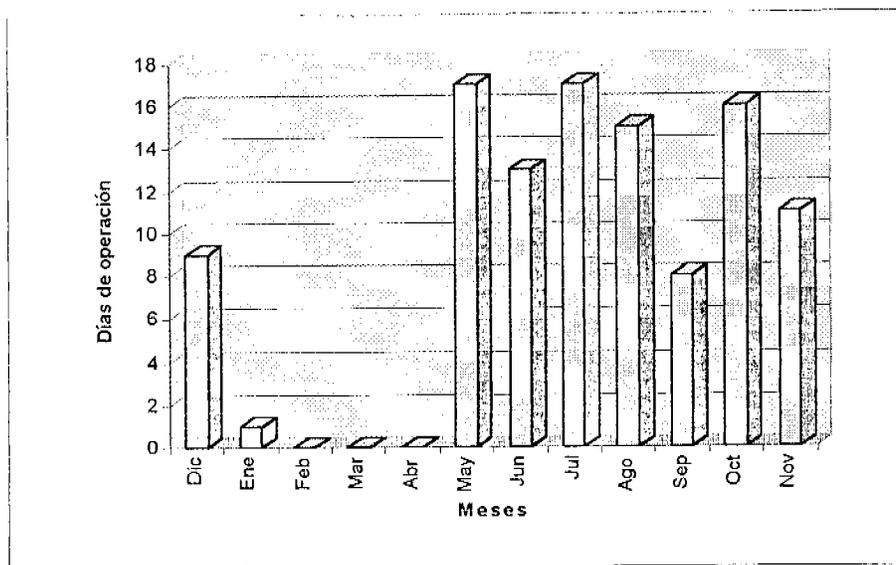


Fig. 21. Variación mensual de los días de operación de la flota de Tubul que trabajó sobre navajuela. Dic. 1995 - Nov. 1996.

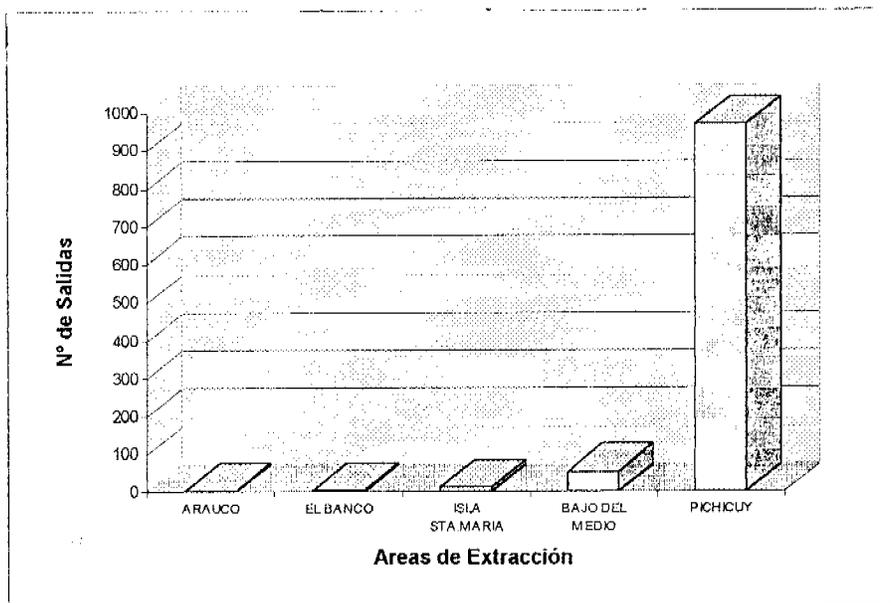


Fig. 22. Número de salidas de las embarcaciones muestreadas que operaron sobre navajuela en las áreas de extracción del Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

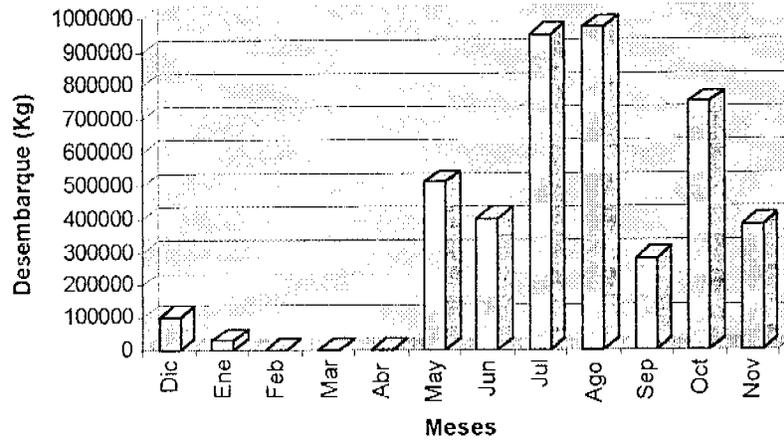


Fig. 23. Volumen estimado de desembarque de navajuela para el total de la flota de Tubul. Dic. 1995 - Nov. 1996.

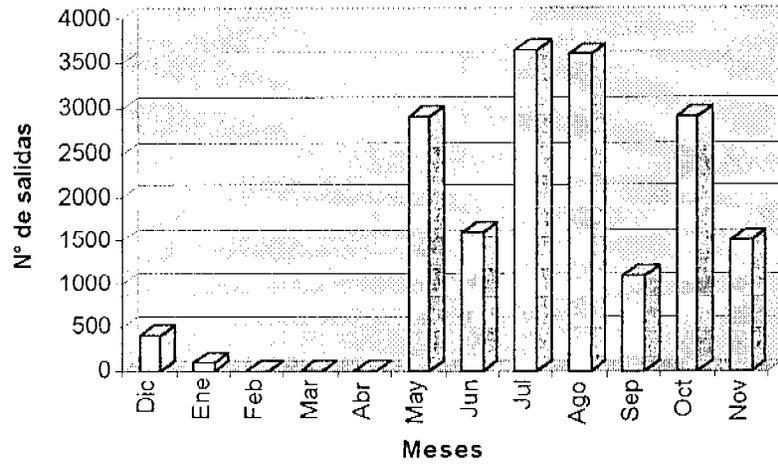


Fig. 24. Variación mensual del número de salidas del total de la flota de Tubul que operó en navajuela. Dic. 1995 - Nov. 1996.

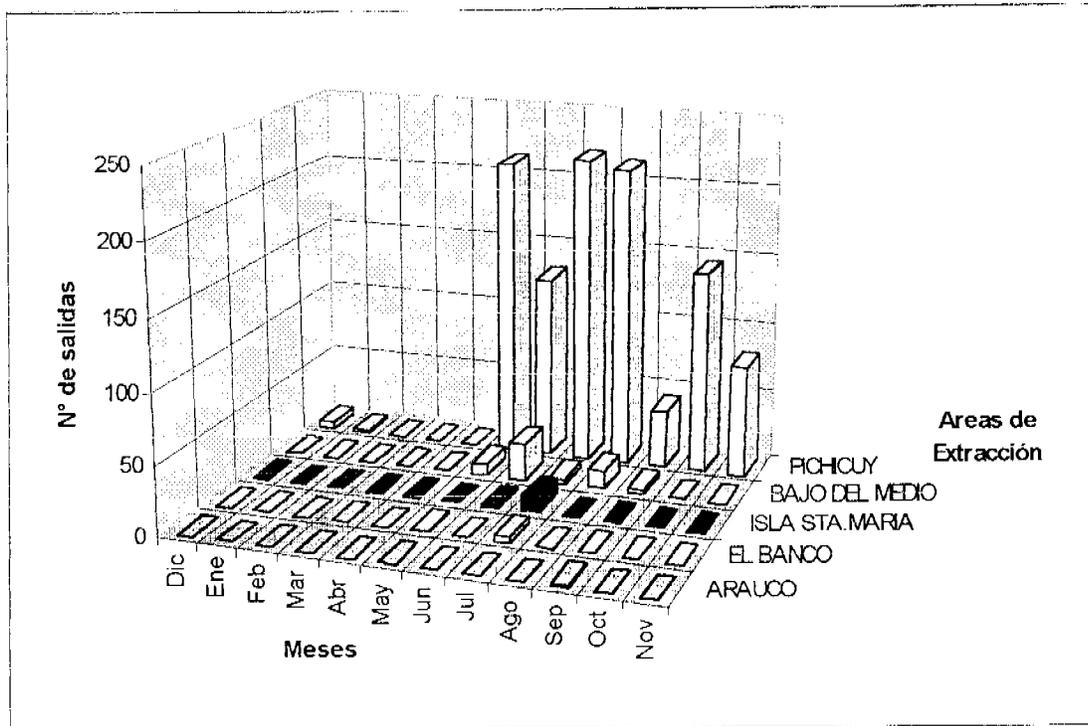


Fig. 25. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Tubul que operaron en navajuela, por área de extracción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

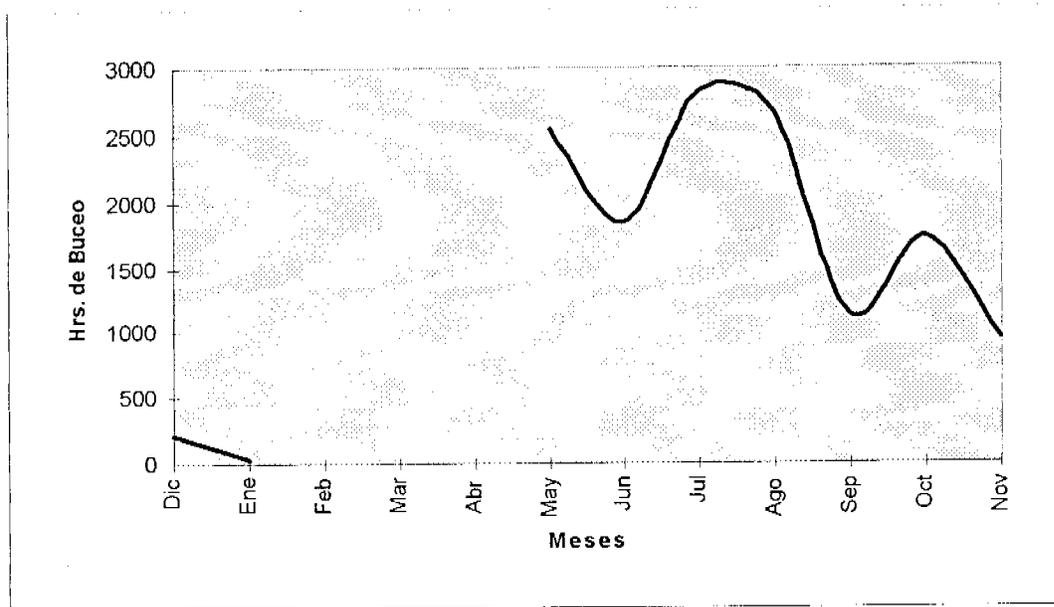


Fig. 26. Variación mensual del esfuerzo de pesca aplicado en Tubul en la pesquería de navajuela. Dic. 1995 - Nov. 1996.

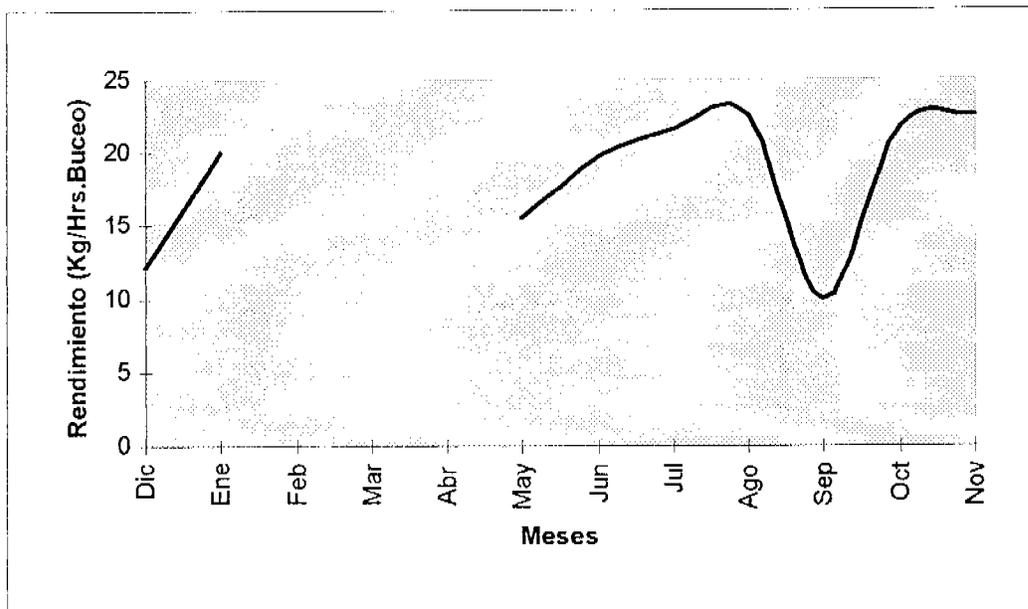


Fig. 27. Variación mensual del rendimiento de pesca registrado en Tubul en la pesquería de navajuela. Dic. 1995 - Nov. 1996.

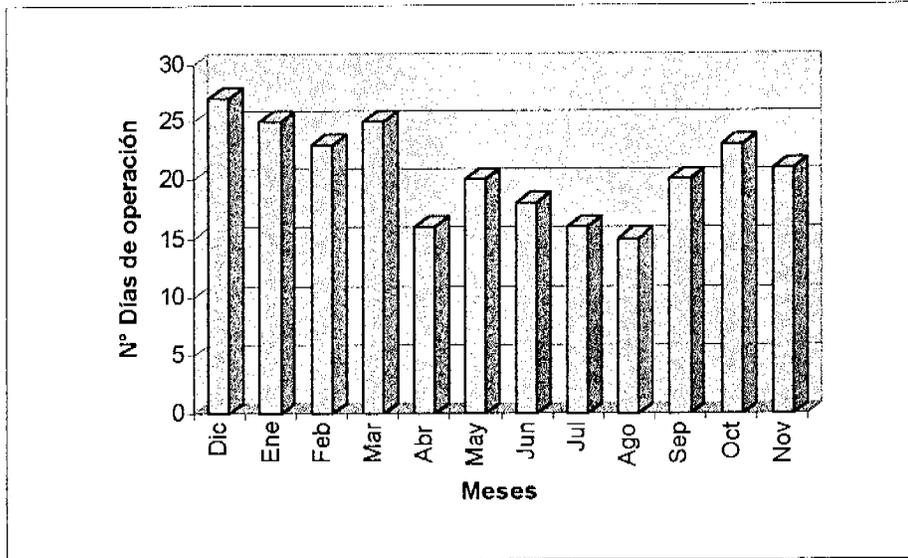


Fig. 28. Variación mensual de los días de operación de la flota de Lirquén que trabajó sobre navajuela. Dic.1995 - Nov. 1996.

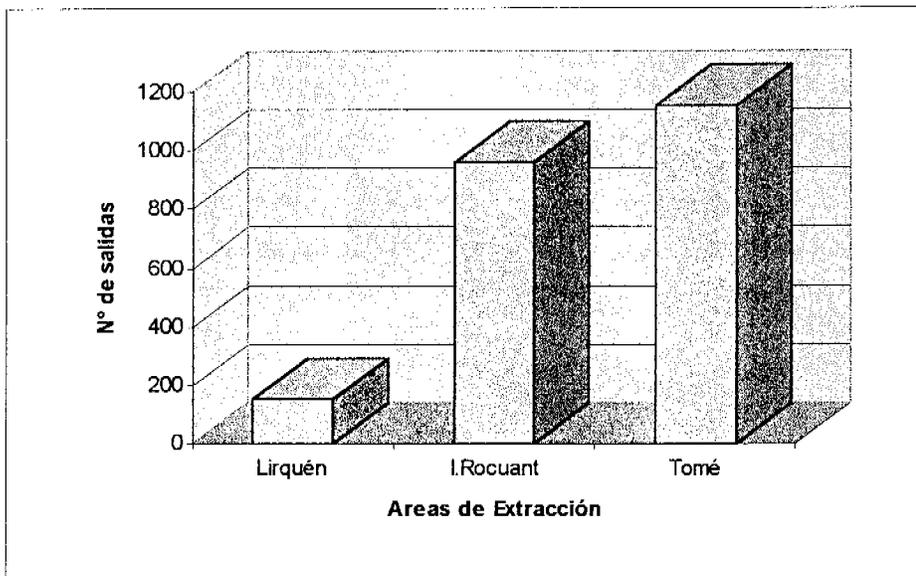


Fig. 29. Número de salidas de las embarcaciones muestreadas que operaron sobre navajuela, en las áreas de extracción de la Bahía de Concepción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

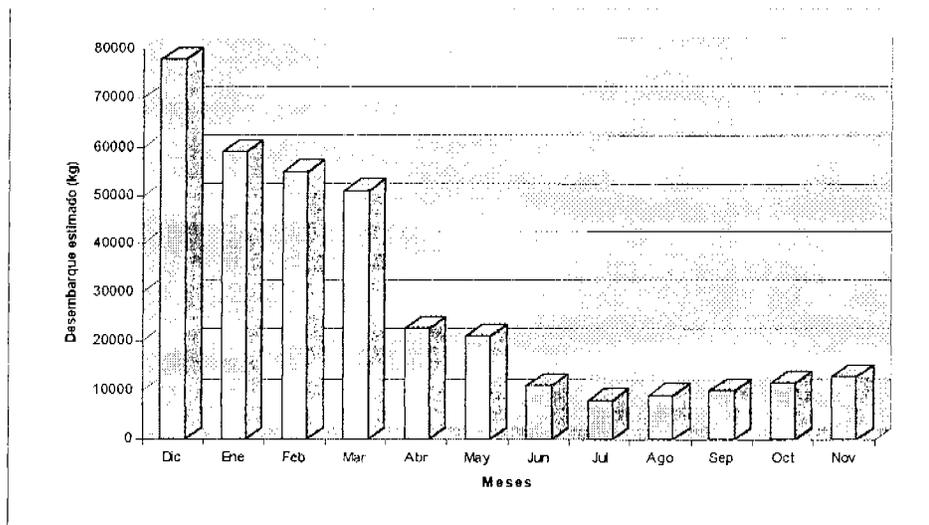


Fig. 30. Volumen estimado de desembarque de navajuela para el total de la flota de Lirquén . Dic. 1995 - Nov. 1996.

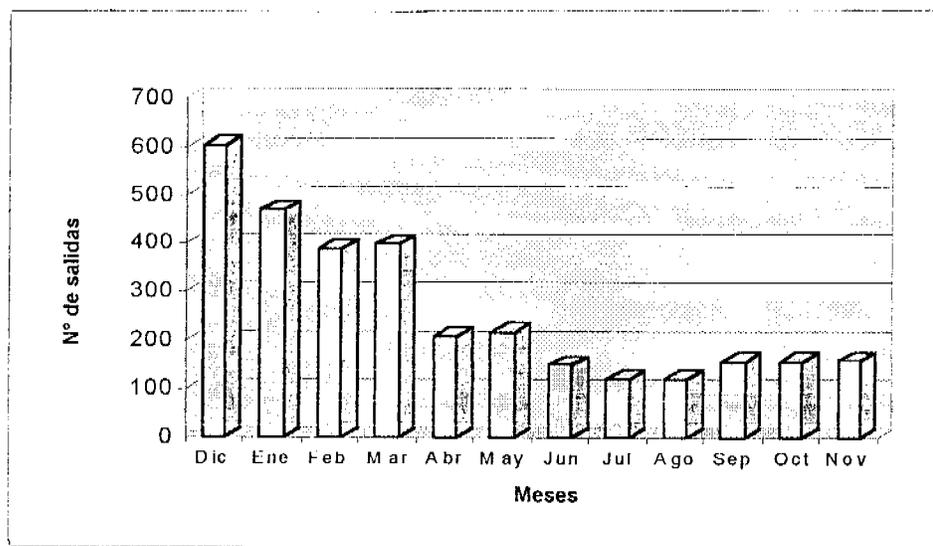


Fig. 31. Variación mensual del número de salidas del total de la flota de Lirquén que operó en navajuela. Dic. 1995 - Nov. 1996.

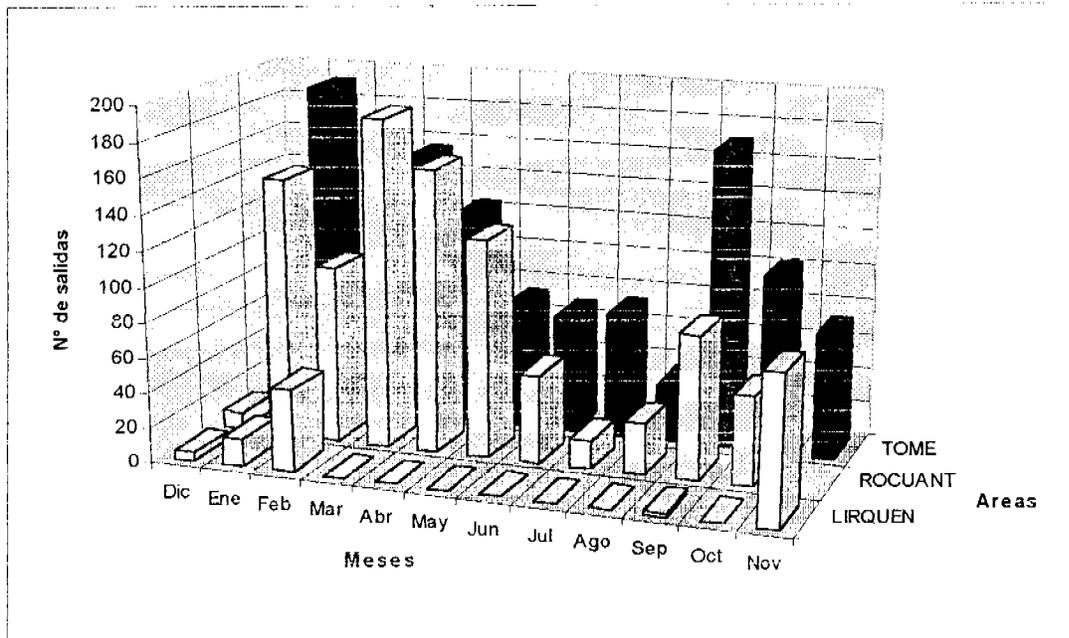


Fig. 32. Variación mensual del número de salidas de las embarcaciones de Lirquén que operaron en navajuela, por área de extracción. Dic. 1995 - Nov. 1996.

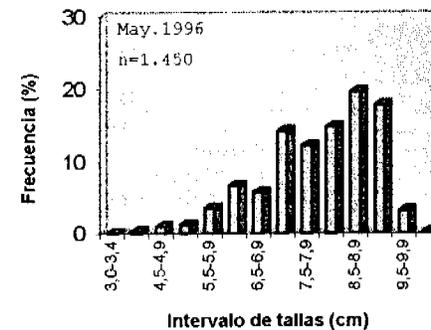
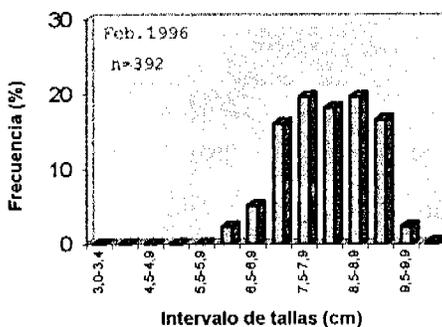
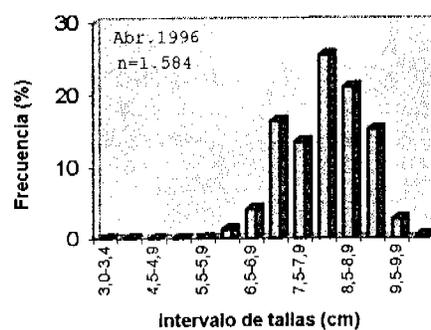
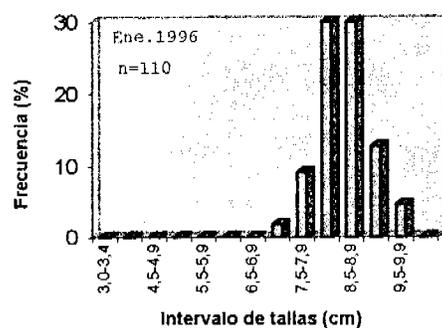
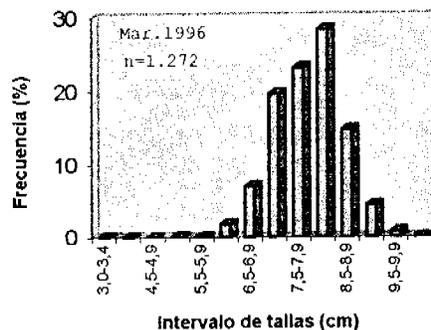
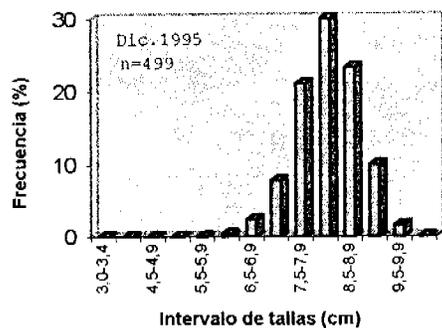


Fig 37a: Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en el Golfo de Arauco . Dic. 1995 - May. 1996.

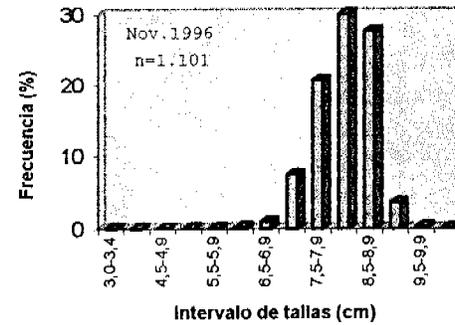
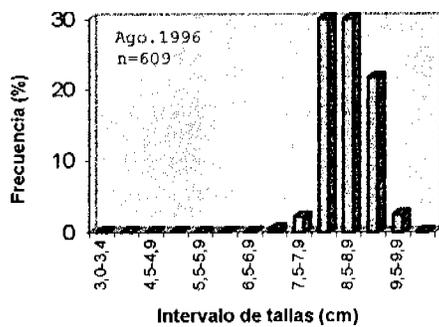
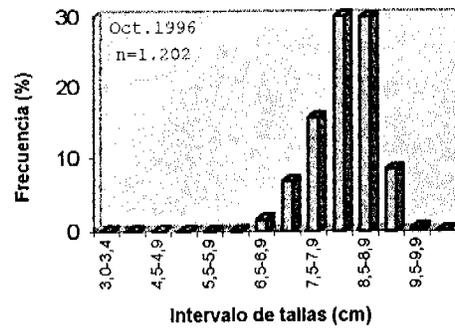
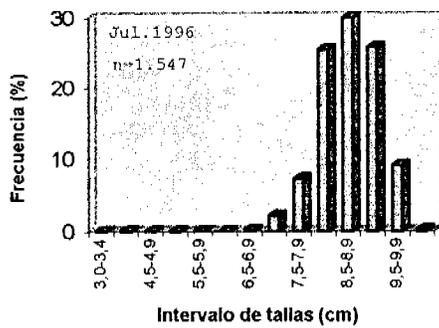
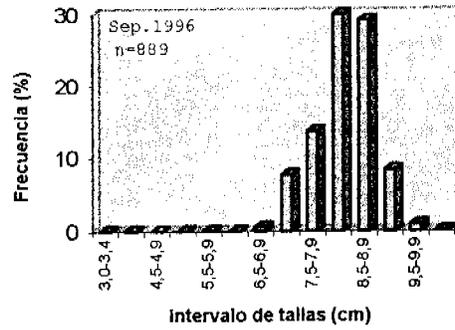
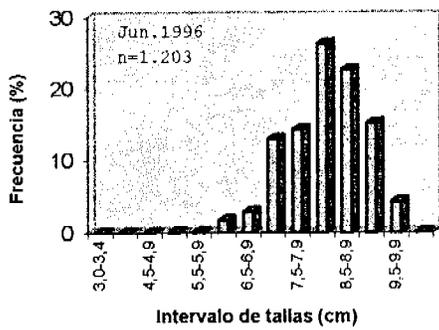


Fig 37b: Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en el Golfo de Arauco . Jun. 1996 - Nov. 1996.

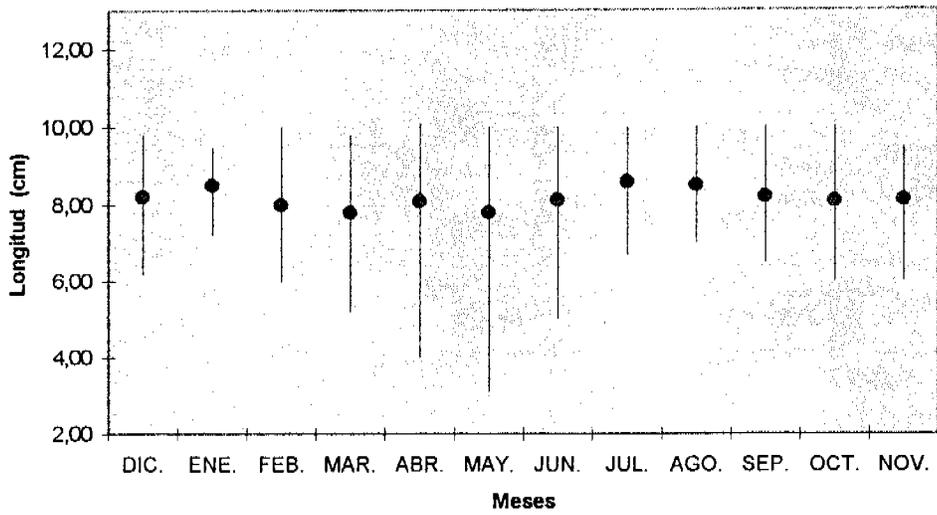


Fig. 38: Variación mensual de las tallas (promedio, mínima y máxima) del desembarque de navajuela en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

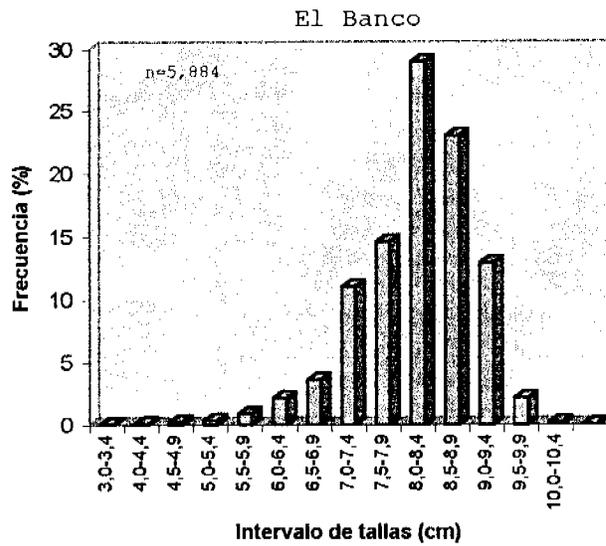
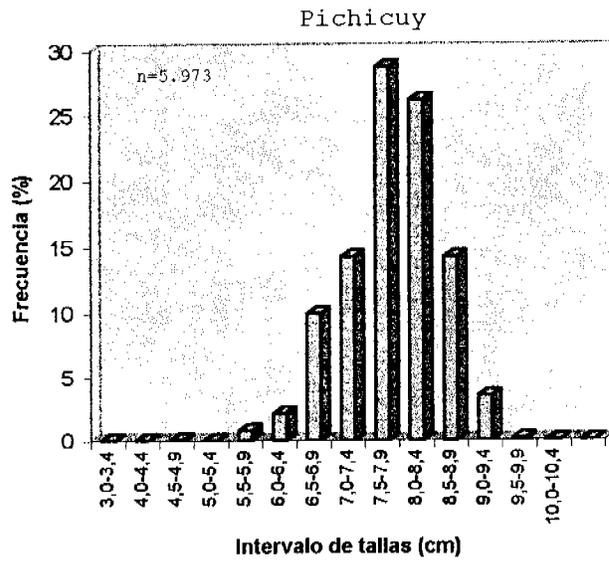


Fig. 39: Estructura de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.

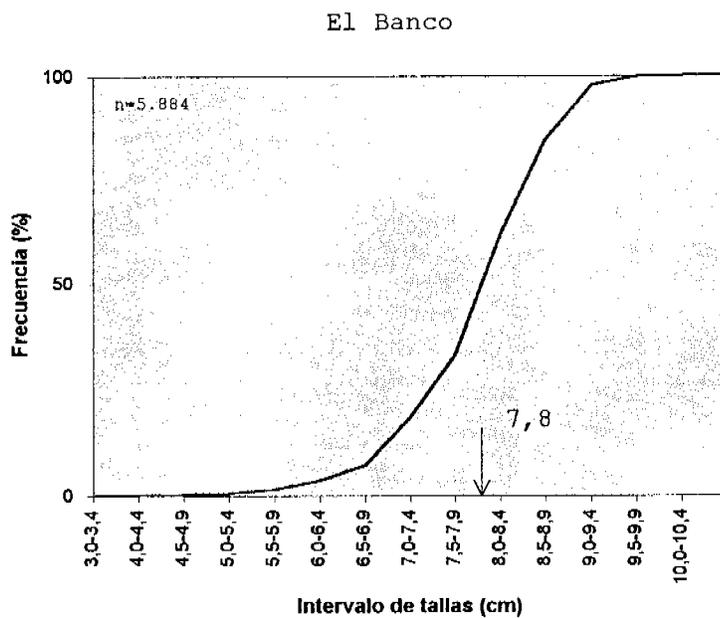
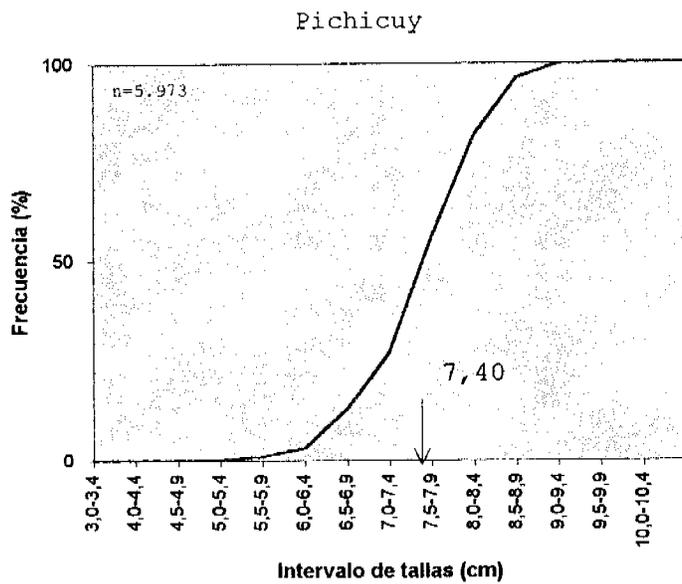
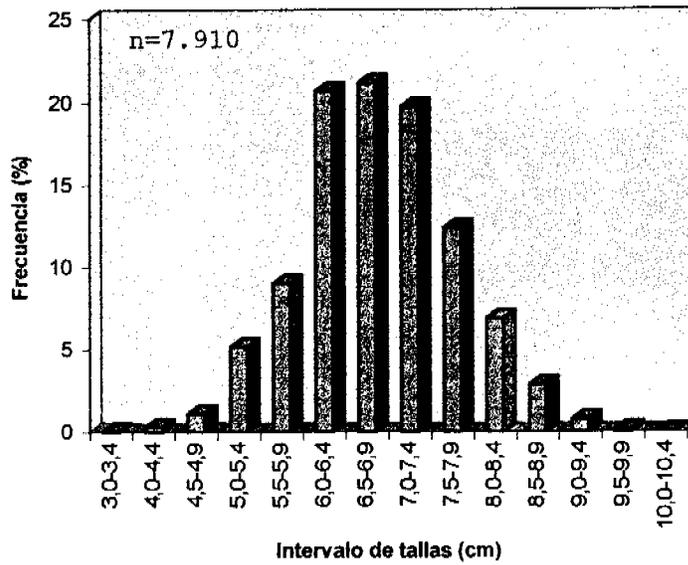
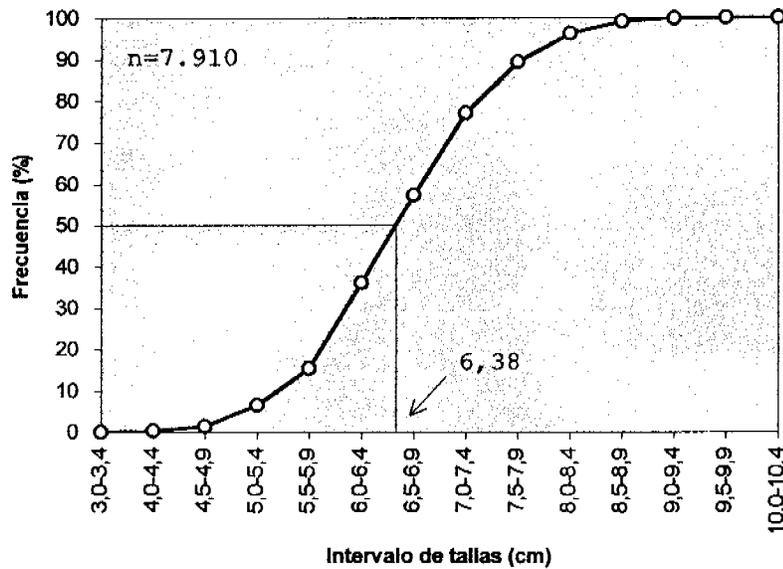


Fig. 40: Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción, en el Golfo de Arauco. Dic. 1995 - Nov. 1996.



**Fig. 41: Estructura de tallas del desembarque de navajuela en Lirquén.
Dic. 1995 - Nov. 1996.**



**Fig. 42: Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de navajuela muestreada en Lirquén.
Dic. 1995 - Nov. 1996.**

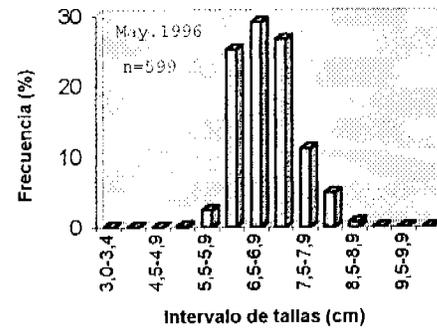
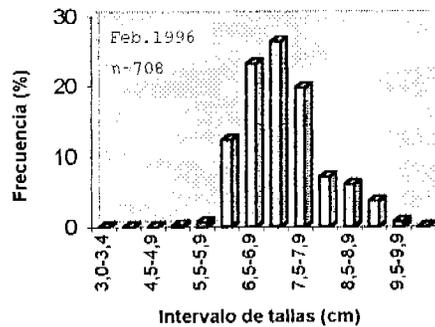
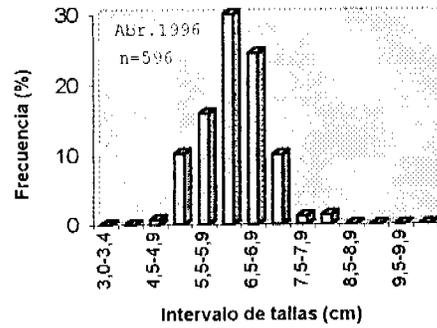
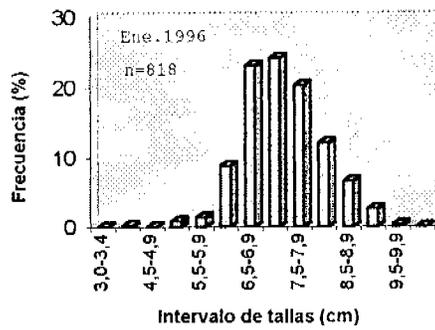
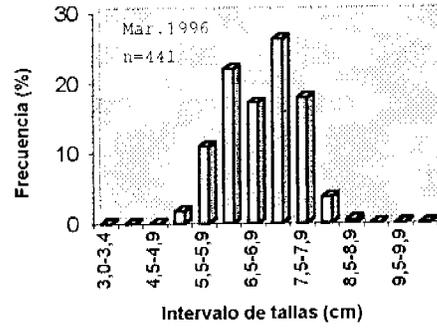
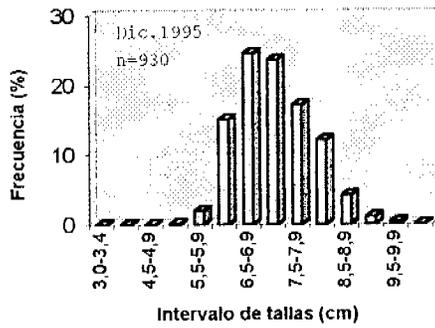


Fig 43a: Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en Lirquén . Dic. 1995 - May. 1996.

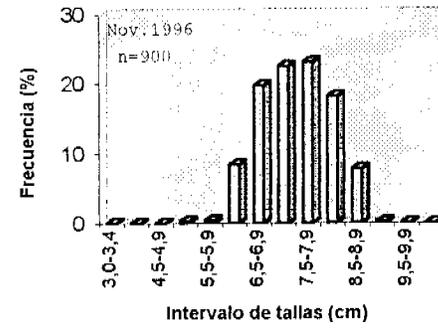
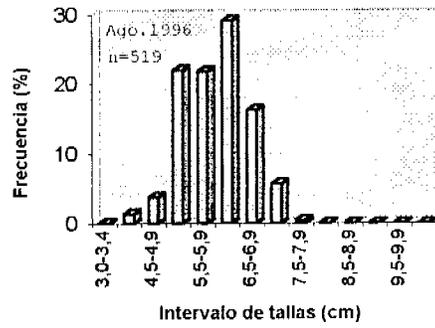
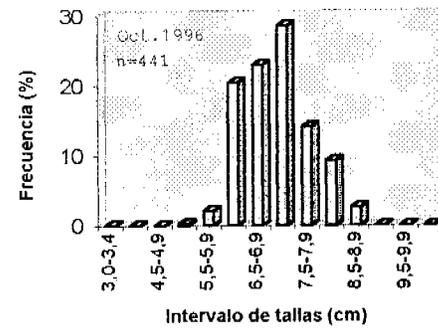
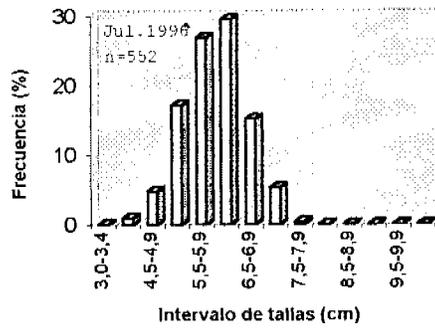
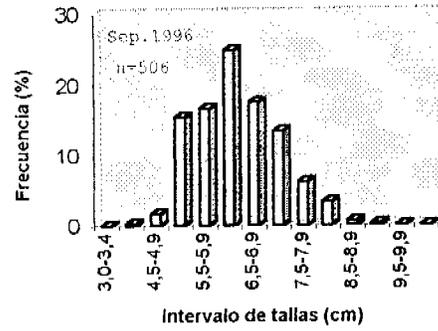
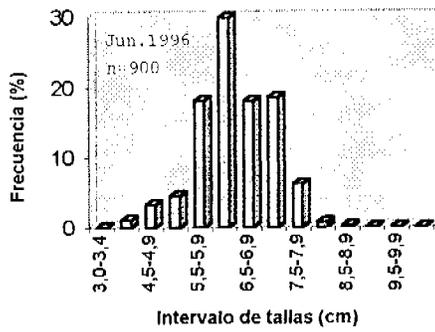


Fig 43b: Distribución mensual de frecuencias de tallas de navajuela desembarcada en Lirquén. Jun. 1996 - Nov. 1996.

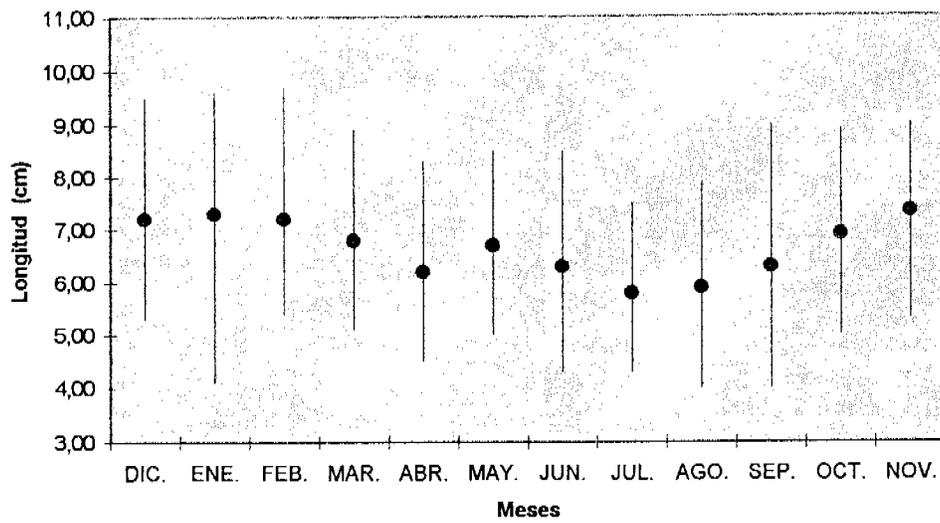


Fig. 44: Variación mensual de las tallas (promedio, mínima, máxima) del desembarque de navajuela en Lirquén. Dic. 1995 - Nov. 1996.

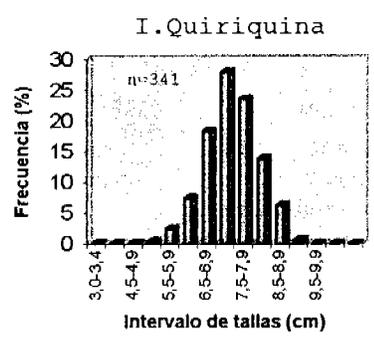
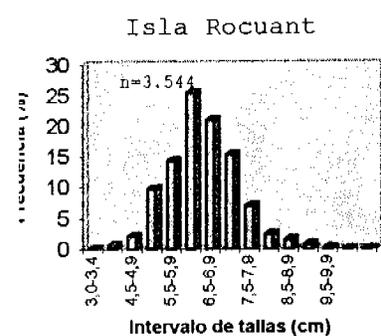
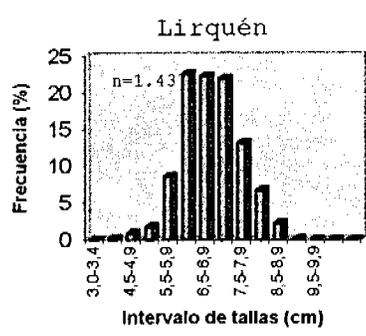
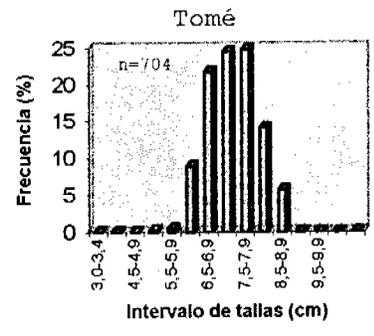
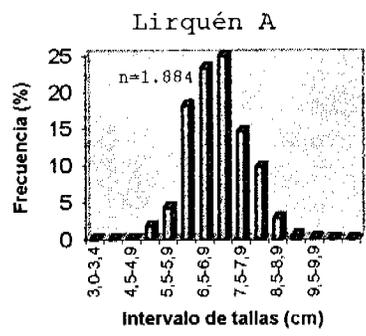
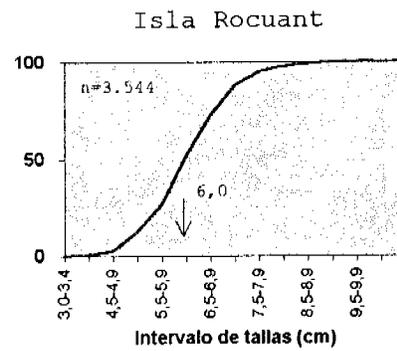
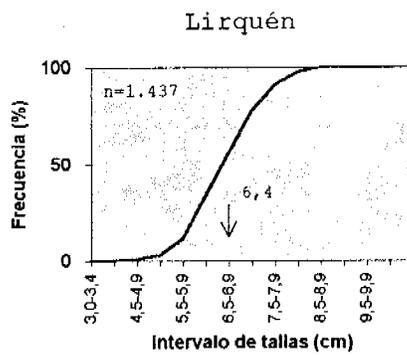
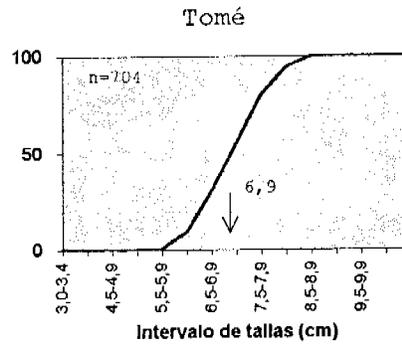
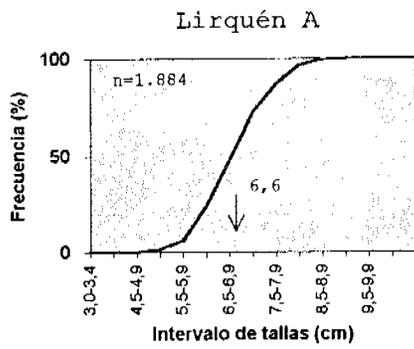


Fig. 45: Estructura de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción, en Lirquén . Dic. 1995 - Nov. 1996.



I. Quiriquina

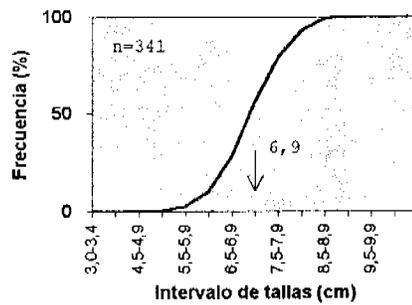
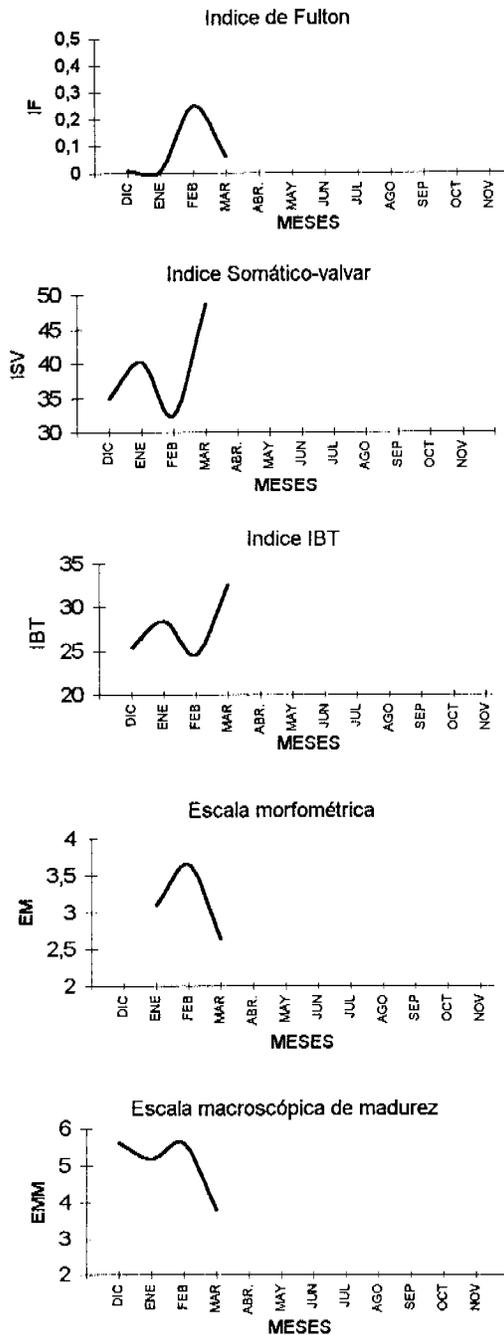


Fig. 46: Frecuencia porcentual acumulada de la composición de tallas del desembarque de navajuela por área de extracción, en Lirquén. Dic. 1995 - Nov. 1996.

LIRQUEN



GOLFO DE ARAUCO

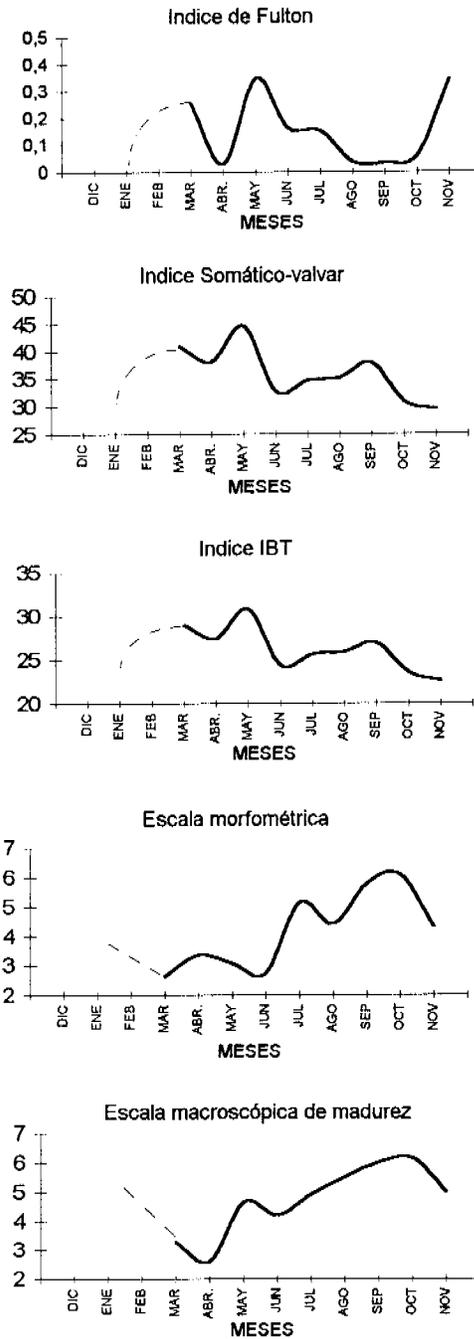


Fig. 47: Fluctuación mensual de los Indices de Condición y Escalas de Madurez sexual de navajuela por centro de desembarque. Dic. 1995 - Nov. 1996.

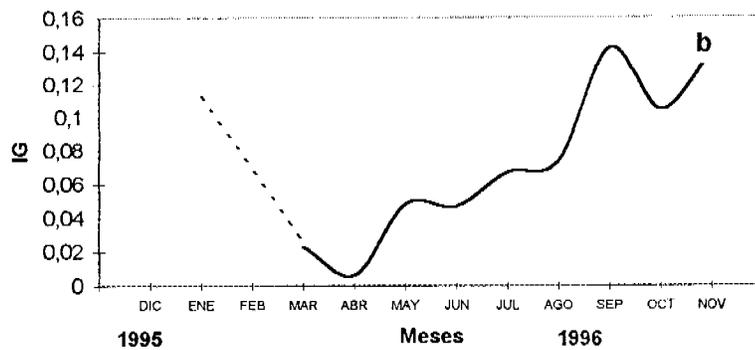
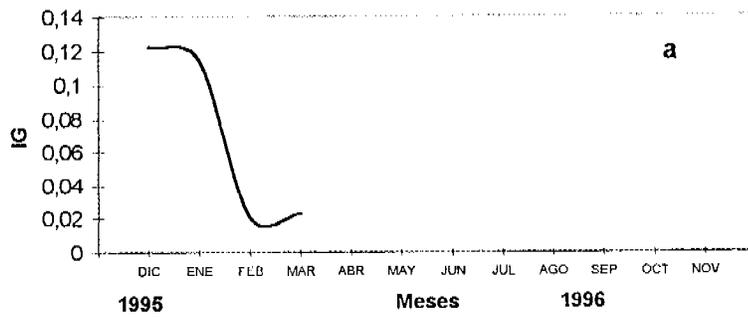


Fig. 48: Fluctuación mensual del Índice Gamético de navajuela en Lirquén (a) y Golfo de Arauco (b). Dic. 1995 - Nov. 1996.

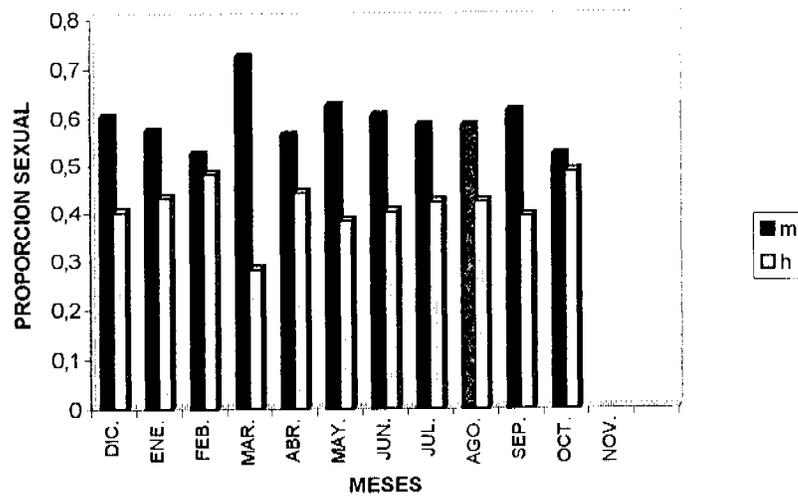


Fig. 49: Fluctuación mensual de la proporción sexual de navajuela. Dic. 1995 - Oct. 1996.

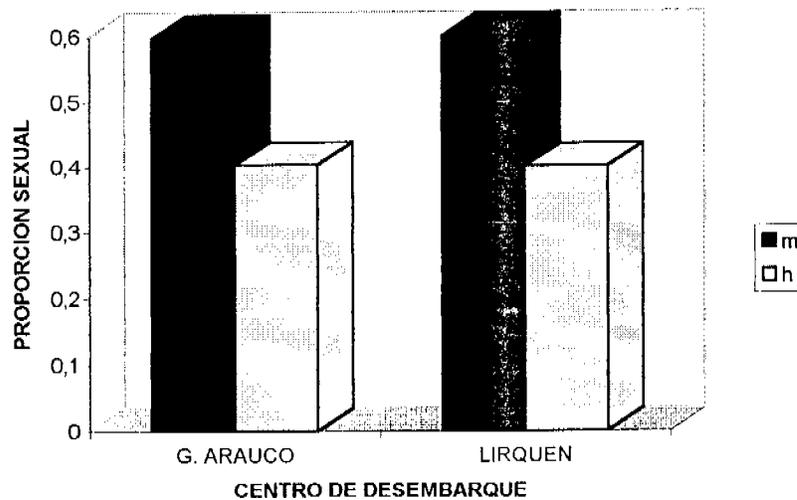


Fig. 50: Proporción sexual de navajuela por centro de desembarque. Dic. 1995 - Oct. 1996.

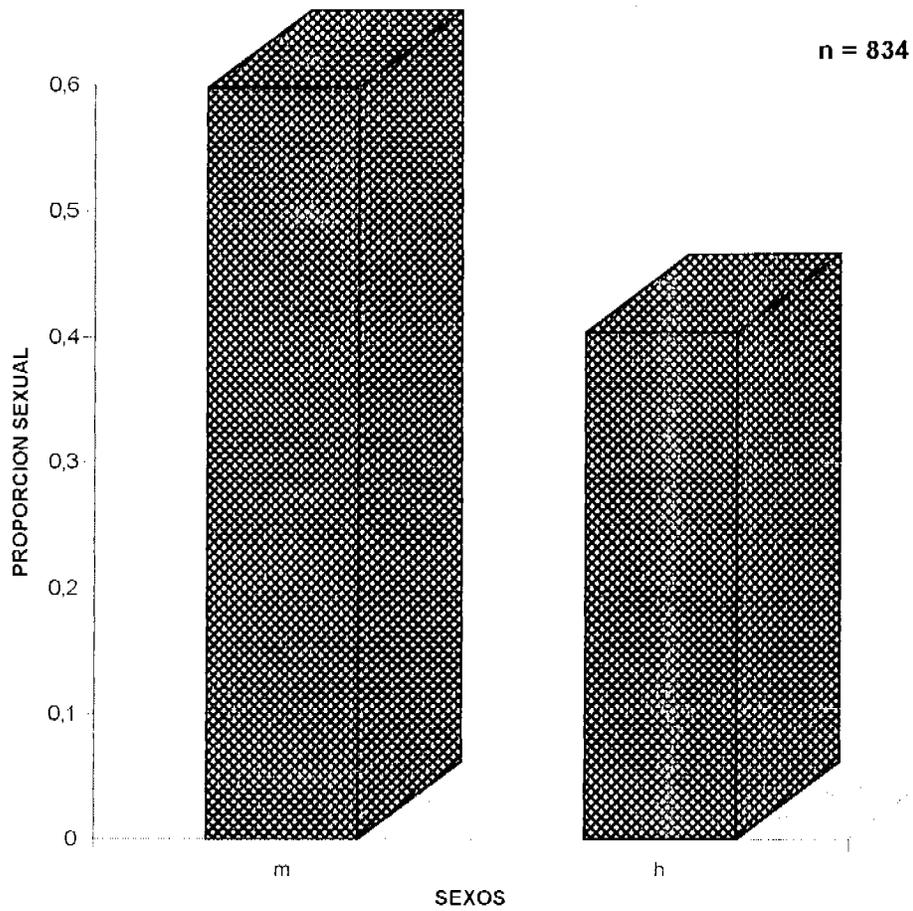


Fig. 51: Proporción sexual de navajuela para el total muestreado
Dic. 1995 - Oct. 1996.

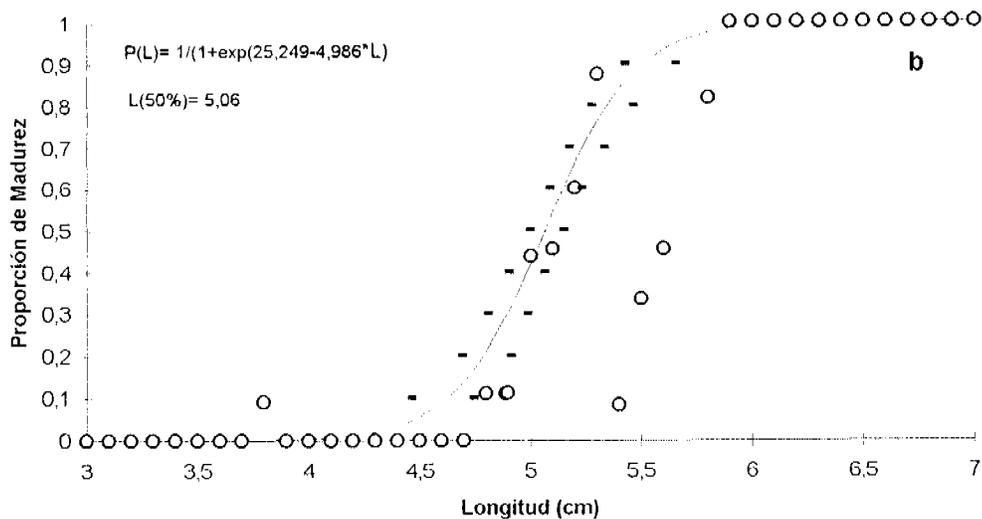
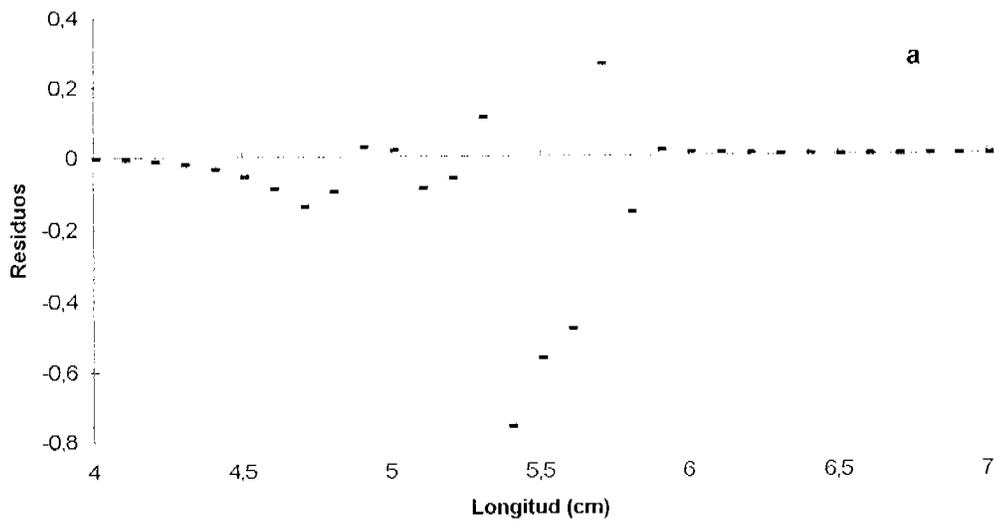


Fig. 52: Talla de primera madurez poblacional de navajuela.

a) Residuos del modelo de madurez ajustado (observado-esperado).

b) Curva de madurez ajustada (línea central), intervalo con 95% confianza(-) y datos originales (o). Octubre 1996.

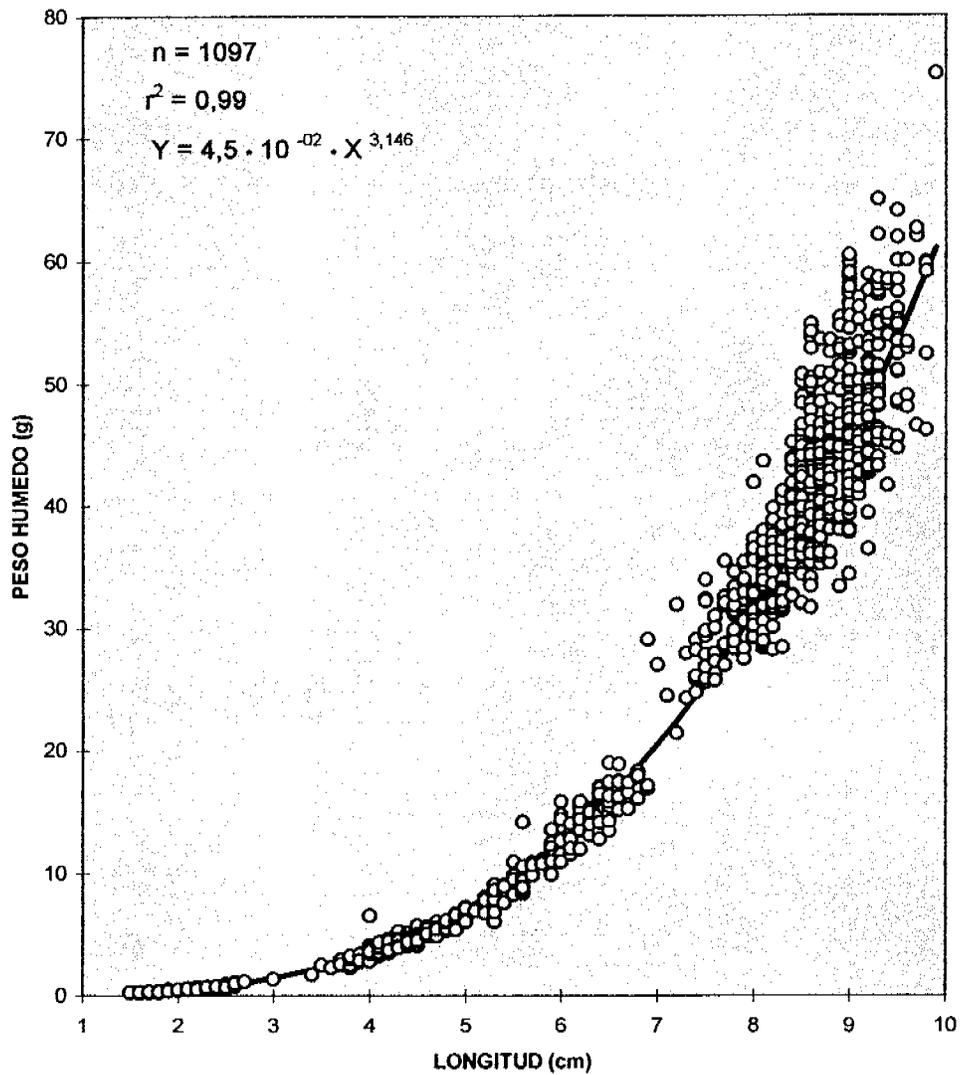


Fig. 53: Relación Longitud - Peso humedo de navajuela desembarcada en el Golfo de Arauco. Marzo a Octubre 1996.

MAPA B

IDENTIFICACION DE ZONAS DE EXTRACCION DE RECURSOS HIDROBIOLOGICOS DE TIPO BENTONICO DE LA PESCA ARTESANAL

PROYECTO FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA N° 95 - 20 A

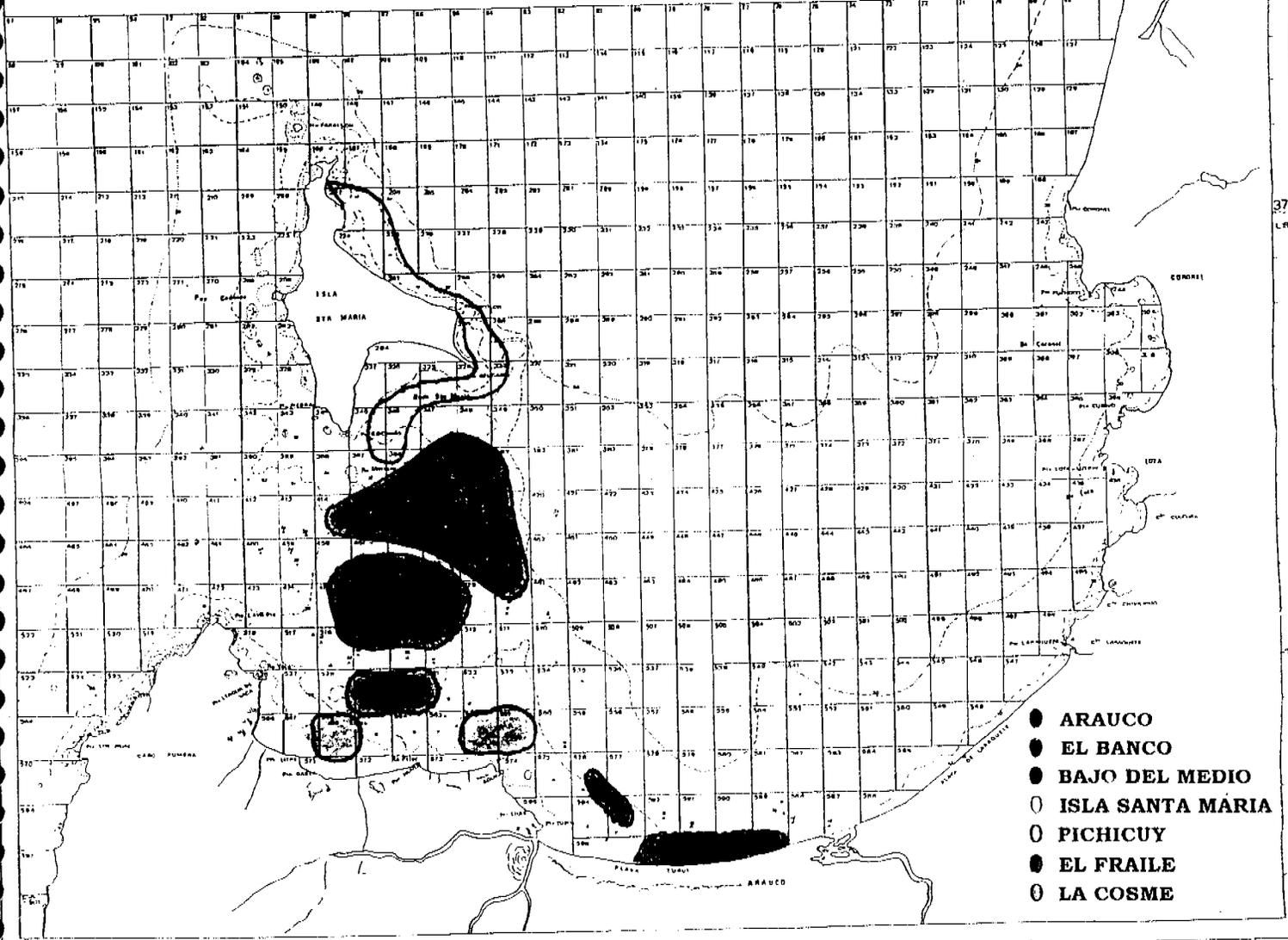
Caracterización Bioeconómica de los Pasqueños de Hoopa (Ensis masche) y Navajuelo (Laculus symbelli) en la VII Región

Universidad de Concepción.

Zedificación Regional de Pescadores Artesanales FERREA BIO DIO

ESCALA 1 : 80.000

Elaborado en la Carta Nautica N° 100 del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile.



- ARAUCO
- EL BANCO
- BAJO DEL MEDIO
- ISLA SANTA MARIA
- PICHICUY
- EL FRAILE
- LA COSME

ANEXO 1: ENCUESTAS

A. ENCUESTA DE CARACTERIZACION PRODUCTIVA DE LA FLOTA

NOMBRE DEL INFORMANTE:.....

NOMBRE DE LA EMBARCACION:.....

Nº DE MATRICULA:.....

1. CARACTERISTICAS GENERALES

-Tipo de embarcación: *lancha....
*bote

-Propiedad de embarcación : *patrón en forma individual
*patrón en sociedad.....
*otro pescador
*armador
*empresa

2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

*esloramts.
*mangamts.
*puntalmts.
*TRG.....ton.

3. CARACTERISTICAS FUNCIONALES

-Antigüedad de la embarcación años.

-Nº de tripulantes personas.

-Nº de buzos

-Tiene algún pariente en la tripulación ? * si * no

-Señale que parentesco tiene con ud.?

Parentesco

*tripulante 1
*tripulante 2
*tripulante 3
*tripulante 4

- Indique material del casco

*madera.....
*fibra de vidrio
*acero.....
*otro (especifique).....

-Medio de propulsión *motor interno

*motor f/b....

*remo/vela.....

-Potencia del motor Hp.

-Antigüedad del motor años

-Qué equipos de navegación posee la embarcación?

*compás
*radar.....
*navegador satelital
*ninguno
*otro (especifique)

-Qué equipos de detección posee la embarcación?

*ecosonda
*sonar
*ninguno
*otro (especifique)

-Qué equipos de comunicación posee la embarcación?

- *radio H.F.....
- *radio V.H.F.....
- *radiogoniómetro
- *ninguno
- *otro (especifique)

-Qué equipos de seguridad posee la embarcación?

- *salvavidas
- *bote inflable
- *bengalas
- *ninguno....
- *otro (especifique)

4. CARACTERISTICAS OPERACIONALES

-Señale las tres especies a las que dedica mayor tiempo durante el año:

- *especie 1
- *especie 2
- *especie 3

-Durante que meses opera sobre dichas especies?

- *especie 1
- *especie 2
- *especie 3

-A qué distancia de la costa opera sobre dichas especies?

- *especie 1 millas náuticas.
- *especie 2 millas náuticas.
- *especie 3 millas náuticas.

-Cuánto dura el viaje de pesca?

- *especie 1
- *especie 2
- *especie 3

-Con qué artes de pesca cuenta la embarcación?

- *espindel de fondo
- *espindel de superficie
- *espindel vertical
- *red de enmalle
- *red de trasmalle
- *red de cerco
- *trampas
- *líneas de mano
- *compresor
- *otros (especifique).....

-Propiedad de las artes de pesca

- *patrón en forma individual
- *patrón en sociedad
- *otro pescador
- *amador
- *empresa

-Indique el sistema de remuneraciones

- *sueldo fijo
- *sueldo fijo más porcentaje de pesca
- *porcentajes de pesca
- *"a la parte"

-Señale la distribución de las partes y/o porcentajes

	"partes"	%
*material
*embarcacion
*patrón
*tripulantes
*buzo
*otro(especifique)

-Señale monto de capital invertido en:

*embarcación	..... pesos
*motor propulsión	..... pesos
*compresor	..... pesos
*equipo buceo completo	..... pesos
*mangueras buceo	..... pesos
*otro (especifique)	..... pesos

-Señale los siguientes gastos en los que incurre:

*combustible diario	..... pesos
*lubricante semanal	..... pesos
*reparación arte al mes	..... pesos
*reparación mecánica mes	..... pesos
*carena anual	..... pesos

5. COMPORTAMIENTO ECONOMICO

-De las especies que ud. trabaja ¿cuál es la más conveniente? :.....

*por qué ?.....

-Las otras especies que trabaja ¿qué ventaja tienen?

	ventaja
*especie 1
*especie 2
*especie 3

-En la caleta ¿existe siempre demanda de recursos (peces, mariscos, etc.) ?

- * si
- * no
- *sólo a veces

-¿Es éste un factor importante para que ud. decida salir a pescar?

- * si
- * no
- * depende

-De qué depende?

-Diría ud. que la principal razón por la que no sale es la falta de plata?

- * si
- * no
- *depende

-De qué depende?

-Cuál especie le deja más plata?

-Cuál especie sirve para el consumo de la casa?

-Cuál es la especie más fácil de trabajar?.....

-Cuál especie sabe de antemano a quién vendérsela?.....

-Con cuál especie se gasta menos por salida?.....

-Indique cuáles de las especies que explota, son las más seguras en cuanto a cantidad de captura:

*especie 1

*especie 2

*especie 3

-Ud. considera que su actividad es : *muy riesgosa

*regular

*poco riesgosa

-Señale si en los últimos años se ha dedicado a alguna especie que no trabajara antes?

* si

* no

-Cuál ?

-Qué lo decidió?.....

-Cómo aprendió a trabajarlo? *siguió un curso

*le enseñó alguien

*sólo observando a otro

-Por qué salió a pescar la última vez?

-Cuántos días salió a pescar la última semana de pesca? * días

-Por qué?

-Indique el N° de días que no salió a trabajar el último mes: * días

-En el último mes ¿cuántos días no trabajó? por:

*mal tiempo días

*reparación de la embarcación o artes días

*sin comprador días

*sin plata para gastos días

*enfermedad días

*falta de insumos o repuestos días

*otra (indique) días

-Señale en orden de importancia según ud. ¿cuáles de los siguientes factores le reportarían mejor nivel de actividad en su caleta:

*conocimiento y ubicación de las especies

*mejor infraestructura

*mejoramiento embarcación y artes de pesca.....

*aumento de la demanda

B, ENCUESTA DE CARACTERIZACION PRODUCTIVA DE LA FLOTA

Fecha		Caleta			
Encuestador		Informante			
Nombre Embarcación		N° Matricula			
Actividad Informante	Buzo	Patrón	Marino	Otra	

I. Embarcación						
Tipo	Lancha	Bote	Material	Madera	Fibra	Antigüedad(años)
Dimensiones(mts)	Eslora	Manga	Puntal	TRG (Ton)		

II. Motor						
Tipo	Fuera de Borda	Interno	Sin Motor	Potencia	HP	Antigüedad(años)

III. Tripulación(n°)		Ayudantes de Buzo	Buzos
Justifique n° de Buzos			

IV. Artes utilizadas			
Huepo	Pinzas	Ganchos	Otro
Navajuela	Pinzas	Ganchos	Otro

V. Flota operando en la caleta (n°embarcaciones)		
Local	Foránea	Principales procedencias

VI. Qué precios le asignaría a los siguientes conceptos, en el estado actual, si tuviese que venderlos e indique la cantidad que posee de cada concepto:					
ITEM	Cantidad	Valor Unitario (\$)	ITEM	Cantidad	Valor Unitario (\$)
Embarcación sin accesorios			Gomas de Traje de buceo		
Motor			Regulador		
Compresor			Aletas		
Motor para compresor			Cinturón de Buceo		
Acumulador de aire			Mangueras		

VII. Distribución de Ingresos		Sistema a las partes	Sistema por porcentajes
Patrón			
Buzo			
Marino			
Ayudantes de buzo			

VIII. Gastos					
ITEM	Frecuencia	Monto (\$)	ITEM	Frecuencia	Monto (\$)
Combustible compresor	por salida		Carena	anual	
Mezcla	por salida		Mantenición Mecánica	anual	
Reparación de trajes de buceo			Otros gastos		

IX. Dada la captura en un día de pesca, qué rango de kilos consideraría bueno, regular o malo, para las siguientes especies :			
Huepo	Bueno	Regular	Malo
Navajuela	Bueno	Regular	Malo

PROYECTO FIP HUEPO-NAVAJUELA
 FEREPABIO-BIO & U. DE CONCEPCION

REGISTRO DIARIO DE OPERACION DE FLOTA

CODIGO: _____

FECHA _____

CALETA _____

	NOMBRE EMBARC.	N° DE TRIPUL.	N° DE BUZOS	CAPTURA (KG)		AREA PESCA	HRS. VIAJE	HRS. BUCEO	PROF. BUCEO	TIPO DE FONDO	GASTO (\$) COMBUST.	GASTO (\$) LUBRICAC.	GASTO (\$) VIVERES	PRECIO PLAYA (\$) ESPEC. 1 ESPEC. 2		
				ESPEC. 1	ESPEC. 2									ESPEC. 1	ESPEC. 2	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

ESPECIE 1 _____

ESPECIE 2 _____

N° EMBARCACIONES TOTALES / DIA _____

PROYECTO HUEPO-NAVAJUELA (U. DE CONCEPCION Y FEREPa BIO-BIO) ENCUESTA DE
CANALES DE COMERCIALIZACION PARA INTERMEDIARIOS. FECHA DE APLICACION:.....; CALETA
.....NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

- 1) Nombre del intermediario:.....
- 2) Dirección del intermediario:.....
Teléfono:.....; Fax:.....
- 3) Con cuantos camiones opera en esta caleta:
- 4) Qué capacidad de carga tienen esos camiones:.....;;;;;.....
- 3) Durante el último año, representado por la temporada veraniega recién pasada y por la temporada invernal que finaliza, ¿que cantidades de Huepo estima Ud. que compró en esta caleta?:

<u>Temporada veraniega:</u> (en kilos)	<u>Temporada invernal:</u> (en kilos)
Octubre:.....	Abril:.....
Noviembre:.....	Mayo:.....
Diciembre:.....	Junio:.....
Enero:.....	Julio:.....
Febrero:.....	Agosto:.....
Marzo:.....	Sept.:.....

- 4) Durante el último año, representado por la temporada veraniega recién pasada y por la temporada invernal que finaliza, ¿que cantidades de Navajuela estima Ud. que compró en esta caleta?:

<u>Temporada veraniega:</u> (en kilos)	<u>Temporada invernal:</u> (en kilos)
Octubre:.....	Abril:.....
Noviembre:.....	Mayo:.....
Diciembre:.....	Junio:.....
Enero:.....	Julio:.....
Febrero:.....	Agosto:.....
Marzo:.....	Sept.:.....

- 5) Que cantidad de intermediarios como Ud. o empresas de su naturaleza operan en esta caleta:.....
- 6) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. compró el kilo de Huepo: máximo \$..... ; mínimo \$..... ; promedio \$.....
- 7) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. compró el kilo de Navajuela: máximo \$..... ; mínimo \$..... ; promedio \$.....
- 8) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. vendió el kilo de Huepo al ingreso en planta : máximo \$..... ; mínimo \$..... ; promedio \$.....
- 9) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. vendió el kilo Navajuela al ingreso a planta: máximo \$..... ; mínimo \$..... ; promedio \$.....

10) Respecto del destino de sus compras de Huepo:

- a qué ciudad las transporta:
- a qué tipo de línea de proceso de elaboración, y en que proporción ingresa:
congelado:%.....conservas:%.....fresco enfriado:%.....
fresco para consumo directo:%.....otras:%.....

11) Respecto del destino de sus compras de Navajuela:

- a qué ciudad las transporta:
- a qué tipo de línea de proceso de elaboración, y en que proporción ingresa:
congelado:% conservas:%..... fresco enfriado:%.....
fresco para consumo directo:%.....otras:%.....

12) Cuales son los mecanismos por los cuales se fija el precio al que Ud. compra en playa:.....

PROYECTO HUEPO-NAVAJUELA (U. DE CONCEPCION Y FEREPa BIO-BIO)
ENCUESTA DE CANALES DE COMERCIALIZACION PARA EMPRESAS.
FECHA DE APLICACION:.....
NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

- 1.Nombre de la empresa:
Dirección:.....ciudad.....
Teléfono:.....; Fax:.....
- 2) Nombre del informante:.....
- 3) Cargo del informante en la empresa:.....
- 4) Para el aprovisionamiento de materia prima, la empresa opera con:
- intermediarios:.....; en que % de mat. prima.....
- camiones propios:; en que % de mat. prima.....
- 5) Cuantos camiones tiene la empresa para compra y transporte de Huepo y Navajuela:.....
- 6) Qué capacidad de carga tienen esos camiones:.....;.....;.....;.....;.....;.....
- 7) Cuántos camiones externos (de intermediarios) operan aprovisionando a la empresa
- 8) Qué capacidad de carga tienen esos camiones externos:;.....;.....;.....;.....
- 9) Durante el último año, representado por la temporada veraniega recién pasada y por la temporada invernal que finaliza, ¿que cantidades de Huepo estima Ud. que compró?:

<u>Temporada veraniega:</u> (en kilos)	<u>Temporada invernal:</u> (en kilos)
Octubre:.....	Abril:.....
Noviembre:.....	Mayo:.....
Diciembre:.....	Junio:.....
Enero:.....	Julio:.....
Febrero:.....	Agosto:.....
Marzo:.....	Sept:.....

- 10) Durante el último año, representado por la temporada veraniega recién pasada y por la temporada invernal que finaliza, ¿que cantidades de Navajuela estima Ud. que compró?:

<u>Temporada veraniega:</u> (en kilos)	<u>Temporada invernal:</u> (en kilos)
Octubre:.....	Abril:.....
Noviembre:.....	Mayo:.....
Diciembre:.....	Junio:.....
Enero:.....	Julio:.....
Febrero:.....	Agosto:.....
Marzo:.....	Sept:.....

- 11) Que cantidad de empresas de su naturaleza operan en el negocio de la elaboración de Huepo y Navajuela, extraídos en el Golfo de Arauco y otros sectores aledaños

12) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. compró el kilo de Huevo: máximo \$..... ; mínimo \$..... ; promedio \$.....

13) En el último año, cual fue el rango y promedio de la variación del precio al que Ud. compró el kilo de Navajuela: máximo \$..... ; mínimo \$..... ; promedio \$.....

14) Cuales son los mecanismos por los cuales se fija el precio al que Ud. compra el huevo y navajuela habitualmente:
.....

15) Respecto del destino de sus compras de Huevo:

- a qué tipo de línea de proceso de elaboración, y en que proporción ingresa:
congelado:%
conservas:%.....
fresco enfriado:%.....
fresco para consumo directo:%.....
otras:%.....

16) Respecto del destino de sus compras de Navajuela:

- a qué tipo de línea de proceso de elaboración, y en que proporción ingresa:
congelado:%
conservas:%.....
fresco enfriado:%.....
fresco para consumo directo:%.....
otras:%.....

17) A qué precio se vende el Huevo elaborado:

- Conserva Huevo-espárragos: \$..... Gramos tarro.....
- Conserva individuos enteros: \$..... Gramos tarro.....
- Caja de congelado:\$..... Gramos por caja.....
- Caja de fresco-enfriado:\$..... Gramos por caja
- Otro tipo elaboración:.....\$. Gramos.....

18) A qué precio se vende la Navajuela elaborada:

- Conserva individuos enteros: \$..... Gramos tarro.....
- Caja de congelado:\$..... Gramos por caja.....
- Caja de fresco-enfriado:\$..... Gramos por caja
- Otro tipo elaboración:.....\$. Gramos.....

19) Cuánto vende de Huevo elaborado al año:

- N° de tarros espárragos:
- N° de tarros individuos enteros:
- N° de cajas congelado:
- N° de cajas de fresco enfriado:
- N° de unidades de (otro):

20) Cuánto vende de Navajuela elaborada al año:

- N° de tarros individuos enteros:
- N° de cajas congelado:
- N° de cajas de fresco enfriado:
- N° de unidades de (otro):

**COPIA
INFORMATIVA**

21) Cuales son los principales mercados a los que se destinan los productos (anote el nombre el país de destino y la proporción en que se destina):

TIPO DE ELABORACION	HUEPO	NAVAJUELA
- CONSERVAS		
- CONGELADOS		
- FRESCO ENFRIADO		
- CONSUMO DIRECTO		
- OTRO: (.....)		

22) Qué restricciones externas de mercado tiene Ud., para comercializar en forma más ventajosa y expedita el Huepo y la Navajuela en el exterior. Por favor describalas, identificando países y medidas concretas de restricción.

.....

23) Qué sugerencias haría Ud. para mejorar y mantener en el tiempo la actividad pesquera sobre los recursos Huepo y Navajuela, especialmente en el tema del manejo del recurso, mejoramiento del transporte, conservación, comercialización en playa, elaboración, y comercialización internacional y nacional.

.....

**ANEXO 2: DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DE ALGUNOS
ESTADOS GONÁDICOS DE HUEPO**

Descripción histológica de algunos estados gonádicos de huepo.

Las siguientes descripciones se refieren a la caracterización de cortes histológicos de algunas de las gónadas de hembras de huepo, que permitió corroborar si la escala macroscópica de madurez gonádica, propuesta en la presente investigación y que es progresiva desde un estado 2 (inmaduro), hasta un estado 7 (de plena madurez), corresponde a un desarrollo de madurez gamética también progresivo y equivalente.

Algunos estados estuvieron muy poco representados en las muestras mensuales, por lo que no fueron incluidos en esta descripción.

Estado 3.

Los cortes histológicos de hembras en este estado, se caracterizan por presentar folículos de pequeño tamaño y pared gruesa, con gran cantidad de citos inmaduros. También hay ovocitos maduros pero en pequeña cantidad. El tejido conectivo es abundante entre los folículos. (Foto 1).

Estado 4.

Muy parecido al anterior, pero algunos folículos son más grandes, con presencia de gonias y citos inmaduros. Mayor cantidad de ovocitos maduros pero menor cantidad de tejido conectivo entre folículos.

Estado 6.

Folículos grandes, con pared muy delgada y con pocos citos inmaduros. Gran cantidad de células maduras y muy poco tejido conectivo. (Foto 2).

Estado 7.

Este estado corresponde a ejemplares con ovocitos maduros pero comprende al menos dos variantes:

a) Ovocitos grandes, semiesféricos, con un núcleo grande de forma también semiesférica. Muy pocas células germinativas y muy pocos ovocitos en forma de pera. La disposición de los ovocitos dentro del folículo es dispersa lo cual indica que ha comenzado el desove (Foto 3). Las medidas de los ovocitos maduros fueron las siguientes:

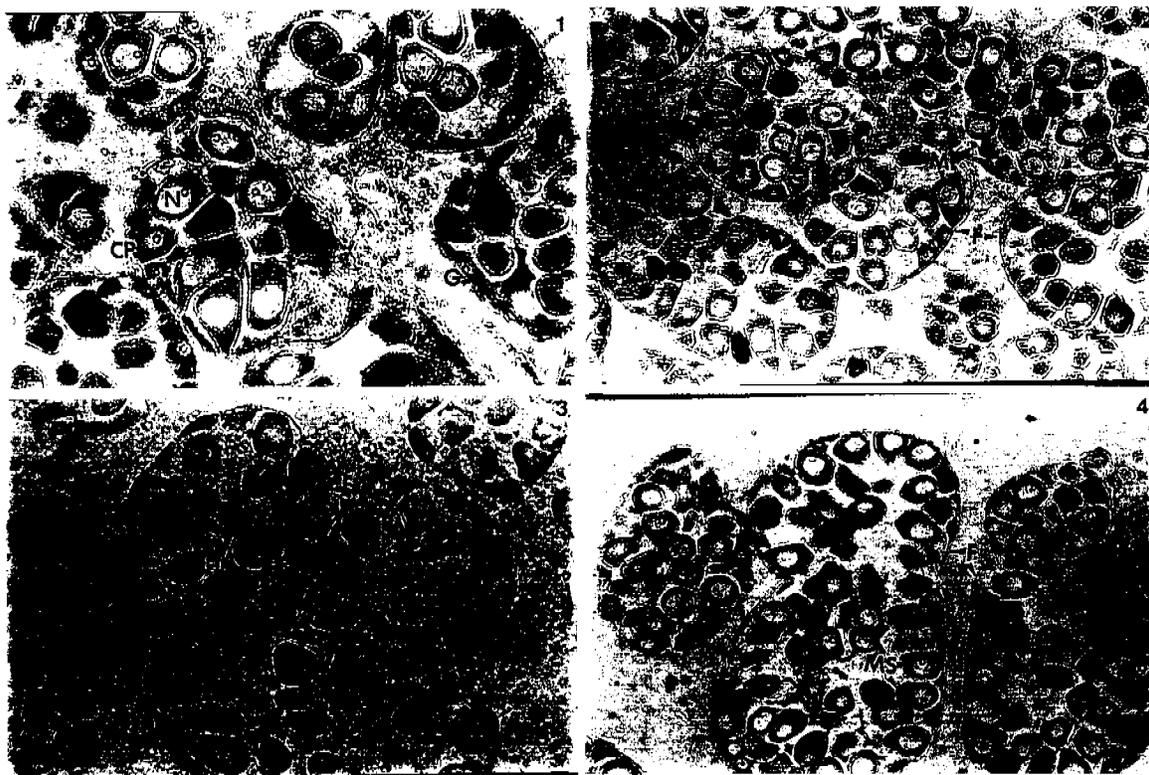
- Diámetro celular máximo promedio (μm) = $49,75 \pm 4,75$
- Diámetro celular perpendicular promedio (μm) = $38,38 \pm 2,85$
- n = 20.
- Diámetro nuclear máximo promedio (μm) = $25,13 \pm 3,20$
- Diámetro nuclear perpendicular promedio (μm) = $23,88 \pm 3,85$
- n = 20.

b) Gran cantidad de células maduras, algunas pedunculadas, los ovocitos están más compactos en el interior del folículo, por lo que no hay evidencias de desove reciente (Foto 4). Además, son de mayor tamaño que en la variante anterior y sus medidas fueron las siguientes:

- Diámetro celular máximo promedio (μm) = $63,88 \pm 12,70$
- Diámetro celular perpendicular promedio (μm) = $46,13 \pm 6,58$
- n = 20.
- Diámetro nuclear máximo promedio (μm) = $35,25 \pm 3,88$
- Diámetro nuclear perpendicular promedio (μm) = $32,63 \pm 5,78$
- n = 20.

Esto podría explicarse en parte porque, en este caso, se incluyó el pedúnculo en la dimensión del diámetro máximo, sin embargo, las medidas restantes también fueron mayores.

De acuerdo a estos resultados, hay concordancia entre los diferentes estados de la escala macroscópica de madurez gonádica del huevo y la evolución de la gametogénesis dentro del ovario de esta especie, por lo que se considera que la escala macroscópica, es una buena indicadora de su ciclo reproductivo.



Fotos 1-4. Cortes histológicos de gónada de hembra de huepo en diferentes estados de madurez. Foto 1, Estado 3 de la Escala Macroscópica de Madurez; Foto 2, Estado 6; Foto 3 y 4, Estado 7. C: tejido conectivo; CP: citos primarios; F: pared folicular; G: gonias; MP: ovocitos pedunculados; MS: ovocitos semiesféricos; N: núcleo.

**ANEXO 3: DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DE ALGUNOS
ESTADOS GONÁDICOS DE NAVAJUELA**

Descripción histológica de algunos estados gonádicos de la navajuela.

Las descripciones siguientes se refieren a la caracterización de cortes histológicos de algunas de las gónadas de hembras de navajuela, las que permitieron corroborar si la escala macroscópica de madurez gonádica, propuesta en la presente investigación y que es progresiva desde un estado 2 (inmaduro), hasta un estado 7 (de plena madurez), corresponde a un desarrollo de la gametogénesis también progresivo y equivalente.

Estado 2.

Folículos vacíos, excepto algunos ovocitos maduros remanentes, pared folicular gruesa pero sin gonias ni citos primarios, lo que indica desove reciente y gónada en regresión.

Estado 3.

Pocos folículos de pequeño tamaño, paredes foliculares gruesas, con gonias y citos primarios y presencia de ovocitos secundarios (Foto 5).

Estado 5.

Gran cantidad de folículos de tamaño intermedio, con ovocitos maduros, pero aún quedan muchos citos inmaduros y la pared folicular es de grosor medio.

Estado 7.

Con abundancia de ovocitos maduros, redondeados o en forma de pera, pared folicular delgada pero aún con algunas gonias, en algunos casos con signos de desove (Foto 6). Las medidas de los ovocitos maduro fueron las siguientes:

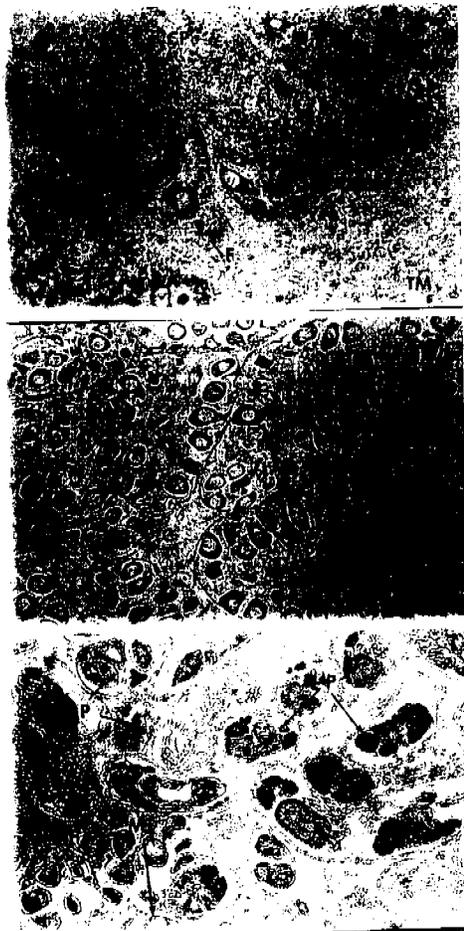
- Diámetro celular máximo promedio (μm) = $55,88 \pm 13,00$
- Diámetro celular perpendicular promedio (μm) = $35,63 \pm 4,80$
- n = 20.

- Diámetro nuclear máximo promedio (μm) = $25,50 \pm 4,35$
- Diámetro nuclear perpendicular promedio (μm) = $22,50 \pm 4,38$
- n = 20.

En este caso, sólo el Estado 2, que generalmente se asigna al ejemplar inmaduro, puede ser confundido con un estado desovado. Esto también sucede en otros invertebrados marinos y no altera mayormente la secuencia del ciclo reproductivo. Por esta razón y de acuerdo a estos resultados, hay concordancia entre los diferentes estados de la escala macroscópica de madurez gonádica de la navajuela y la evolución de la gametogénesis del ovario de esta especie, por lo que se considera que la escala macroscópica, es una buena indicadora de su ciclo reproductivo.

Presencia de parásitos en las gónadas de huepo y navajuela.

Las gónadas de ambas especies presentaron una baja frecuencia de parasitismo, por un organismo no identificado, que provoca un alto grado de castración, puesto que desplaza casi totalmente a las células gaméticas. En la Foto 7, se observa un corte histológico de gónada de navajuela intensamente parasitada y con un remanente de pequeños folículos con ovocitos maduros, los que probablemente no sean expulsados debido a la obstrucción de los parásitos. La frecuencia de parasitismo para huepo fue de 2,0 % de un total de 1347 ejemplares revisados y para navajuela de 0,22% de un total de 912 revisados.



Fotos 5-7. Cortes histológicos de gónada de hembra de navajuela. Fotos 5 y 6, Estados 3 y 7 de la Escala Macroscópica de Madurez respectivamente; y Foto 7, corte con parásitos de Trematoda, Digenea. C: tejido conectivo; CP: citos primarios; F: pared folicular; G: gonias; MP: ovocitos pedunculados; MS: ovocitos semiesféricos; N: núcleo; P: parásitos; TM: tejido muscular.