PROYECTO DEL FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA N° 97-19

"ESTUDIO BIOLÓGICO PESQUERO DE LA CORVINA EN LA ZONA CENTRO-SUR"

EJECUTOR: DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

CONCEPCION, JUNIO 1999.

JEFE DE PROYECTO

CIRO OYARZÚN GONZÁLEZ

AUTORES

CIRO OYARZÚN G.
NELSON CORTÉS M.
JAVIER CHONG L.
HUGO ARANCIBIA F.
MAURICIO LANDAETA D.
ALEJANDRA PINTO B.

COLABORADORES

CAMILA FERNÁNDEZ LEÓN MATAMALA SANTIAGO GACITUA

- Junio de 1999 -

1.- RESUMEN EJECUTIVO

En el presente Informe se entregan los resultados y la información recopilada a partir de los muestreos realizados entre diciembre de 1997 y noviembre de 1998 en el marco del proyecto "Estudio biológico-pesquero de la corvina en la zona centro-sur", llevado a cabo en la Sección Pesquerías del Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción.

Según lo establecido en la propuesta metodológica, el presente proyecto concentró el esfuerzo en aquellas zonas o localidades, considerada en la macrozona centro-sur, donde se registran los mayores volúmenes de desembarques (para los fines de descripción biológica de la especie) o análogamente donde se concentra mayoritariamente la flota pesquera artesanal dedicada a la extracción del recurso (para lo propósitos de caracterización de las actividades extractivas), es decir, las localidades correspondientes a los Puertos de Talcahuano-Lota (36°42'S; 73°05'W) y Queule (38°46'S; 73°21'W)) para los estudios biológicos, y las correspondiente a los Puertos de San Antonio (29°53'S; 71°19'W) y el Quisco, en la zona de Constitución (35°18'S; 72°24'W) se registró Curanipe y Pelluhue, Lota (37.03'S; 73°08'W) y Queule (39°21'S; 73°14'W) para los estudios pesqueros y caracterización de la flota. Se entrega también la función del poder de pesca relativo para las embarcaciones que operan sobre el recurso, así como los análisis multivariados

Los análisis de caracterización de la flota que opera sobre la corvina permiten entregar resultados acerca de las principales características físicas y operacionales de aquellas embarcaciones con registro de lanchas artesanales o semi-industriales, que se dedican a la captura de la corvina en las localidades antes señaladas. Así también se entregan descripciones de los artes de pesca utilizados en la pesquería de la corvina y los principales descriptores biológico-pesqueros acerca del recurso tales como distribución de frecuencia de longitud de las capturas, relación longitud-peso, etc.

Relacionado con los aspectos reproductivos, se entrega la función de madurez, y las estimaciones de fecundidad parcial y las relaciones con la talla y el peso. Los análisis de los aspectos reproductivos, tanto por técnicas macroscópicas (IGS) como microscópicas (Histología Gonádica), demuestran claramente que se tratan de desovantes parciales con desoves durante gran parte del año, concentrando la actividad gonádica en los

meses de primavera y verano, aun cuando una pequeña proporción de la población también desove en los meses de invierno.

El análisis de los parámetros de edad y crecimiento, basados en el estudio de otolitos muestra que el ajuste de las curvas de crecimiento en longitud entregó valores de L_{∞} para hembras y machos levemente diferentes (90,94 cm y 85,92 cm, respectivamente), que resultaron ser determinantes en el crecimiento diferencial entre los sexos de corvina. El crecimiento en peso muestra valores de W_{∞} para hembras muy superiores a los machos (6.145,4 y 4.933,7, respectivamente), lo que se traduce en un crecimiento diferencial por sexo en la corvina. Se identificaron individuos pertenecientes a los grupos de edad 3 a 14, en las machos el 69,3 % de los ejemplares examinados tienen entre 6 y 10 años con la mayor frecuencia en el grupos de edad 7 con un 19,2 %, mientras que en las hembras el 68,2 % se encuentra entre los grupos de edad 6 a 10, siendo el grupos de edad 8 con el 19,2 % el de mayor frecuencia.

En relación con la ecología trófica de la corvina, los resultados permiten establecer que estamos en presencia de un consumidor de segundo y tercer orden con un amplio espectro trófico, mostrando preferencia por pequeños peces (sardinas y anchovetas) en algunos períodos y crustáceos en otros meses (principalmente misidaceos).

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	i
INDICE GENERAL	iii
INDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE FIGURAS	vii
ANTECEDENTES	1
OBJETIVO GENERAL	4
Objetivos Específicos	4
METODOLOGIA	5
Obj. específico 1. Caracterización de la flota	5
Obj. específico 2. Estructura de tallas en las capturas	9
Obj. específico 3. Determinación estadíos de madurez	11
Obj. específico 4. Cálculo de Fecundidad	16
Obj. específico 5. Talla de primera madurez sexual	18
Obj. específico 6. Edad y crecimiento	20
Obj. específico 7. Ecología trófica	26
RESULTADOS Y DISCUSION	30
Obj. específico 1. Caracterización de la flota	30
Obj. específico 2. Estructura de tallas en las capturas	35
Obj. específico 3. Determinación estadíos de madurez	37
Obj. específico 4. Cálculo de Fecundidad	40
Obj. específico 5. Talla de primera madurez sexual	42
Obj. específico 6. Edad y crecimiento	44
Obj. específico 7. Ecología trófica	50
CONCLUSIONES	56
Resultados adicionales no comprometidos	65
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	68
ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de ejemplares colectados mensualmente por localidad y sexo de corvinas	
analizados en el presente informe. Se indica el número total de individuos	
analizados que corresponde además a los ejemplares utilizados en los análisis	
tróficos (a), y los utilizados en los cálculos de IGS (b).	73
Tabla 1.1. Estadística descriptiva de las variables físicas eslora, manga, puntal, tonelaje de registro grueso (TRG) y número cúbico (CUNO, m³) de botes.	74.
Tabla 1.2. Estadística descriptiva de las variables físicas eslora, manga, puntal, tonelaje de registro grueso (TRG), número cúbico (CUNO, m³) de las lanchas.	74
Tabla 1.3. Principales relaciones entre variables físicas de embarcaciones artesanales (lanchas y botes, conjuntamente) que capturan corvina. Nomenclatura: M= manga; E= eslora; P= puntal; TRG= tonelaje de registro neto; CUNO= número cúbico, que corresponde al producto M*E*P.	75.
Tabla 1.4. Componentes de carga obtenido del Análisis de las Componentes Principales (ACP) sobre las características físicas eslora, manga, puntal y TRG. Var. Expl.: varianza explicada por cada componente (%).	74.
Tabla 1.5. Estratos del puntaje de la primera componente principal y número de embarcaciones (frecuencia).	76.
Tabla 1.6. Variables físicas (eslora, manga, puntal y TRG) de la embarcación patrón.	76
Tabla 1.7. Eslora y PPR de las embarcaciones consideradas en la caracterización de la flota objetivo.	76.
Tabla 2.1. Distribución de frecuencias de talla de corvina (machos) por mes en Talcahuano.	77.
Tabla 2.2. Distribución de frecuencias de talla de corvina (hembras) por mes en Talcahuano.	78.
Tabla 2.3. Distribución de frecuencias de talla de corvina (machos) por mes en Queule.	79.
Tabla 2.4. Distribución de frecuencias de talla de corvina (hembras) por mes en Queule.	80.
Tabla 2.5. Parámetros de la relación longitud-peso en Talcahuano.	81.

Tabla 2.6. Parámetros de la relación longitud-peso en Queule.	81.
Tabla 2.7. Parámetros de la relación longitud-peso total.	81.
Tabla 2.8. Desembarque a la talla en número entre noviembre de 1997 y noviembre de 1998 en Talcahuano.	82.
Tabla 2.9 Desembarque a la talla en número entre noviembre de 1997 y noviembre de 1998 en Queule.	83.
Tabla 2.10. Distribución de frecuencias de talla en las capturas de machos de corvina por mes en ambas localidades.	84.
Tabla 2.11. Distribución de frecuencias de talla en las capturas de hembras de corvina por mes en ambas localidades.	85.
Tabla 2.12. Distribución de frecuencias mensual de tallas en las capturas de corvina. Ambos sexos y localidades.	86.
Tabla 3.1. –Valores de IGS obtenidos por sexo, total y localidad durante el periodo de estudio.	87.
Tabla 3.2. Distribución porcentual de los distintos estadios de madurez sexual en ovarios de Corvina mediante análisis histológico de las gónadas. (E1= Inactivo, E2= Previtelogénico, E3= Vitelogénico, E4= Maduro).	0.7
	87.
Tabla 4.1. Valores de Fecundidad parcial promedio por cada estrato de tallas en corvina. Se presenta también la desviación estándar y los n muestreales por estrato.	88.
Tabla 5.1. – Frecuencia en número de hembras maduras y Proporción de hembras maduras observadas (P. Mad. Obs.) y ajustadas al modelo (P. Mad. Aj.) por rango de talla.	89.
Tabla 5.2. – Valores estimados de los parámetros de la función de madurez, de acuerdo al modelo logístico y la respectiva talla de primera madurez sexual. Se señala	
además el error estándar asintótico e intervalos de confianza con un nivel del 95%.	90.
Tabla 6.1Meses de muestreos y número de ejemplares con otolitos legibles e ilegibles por sexo de corvina.	91.
Tabla 6.2Longitudes retrocalculadas y radio de otolitos promedios, para las diferentes edades	
obtenidas para hembras y machos en corvina.	91.

- Tabla 7.5. Indice de Importancia Relativa Porcentual (%IIR) por mes y localidad para cada
- Tabla 7.6. Índice de Similitud Porcentual (ISP) calculado para cada mes de muestreo inter e intralocalidad. T= Talcahuano; Q = Queule. En negrita los valores de similitud porcentual más altos. 107.

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Área de distribución geográfica de la especie Cilus gilberti para las costas de Chi	le.
Se señalan las localidades de muestreos para los estudios biológicos (puntos negro	os)
y pesqueros (puntos blancos). Estas son: 1= San Antonio, 2= Constitución,	3=
Talcahuano y 4= Queule.	109

- Fig. 2.- Niveles de desembarque del recurso corvina (*Cilus gilberti*) para las costa de Chile.

 Se señalan las capturas por región y total entre los años 1987 y 1997.
- Fig. 3. Distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares recolectados en el muestreo en las distintas localidades y meses de muestreo. El número que acompaña a la localidad indica el mes de muestreo comenzando en el mes de diciembre de 1997.
- Fig. 1.1.- Esquema del arte de pesca espinel vertical o plumerillo usado en botes.
- Fig. 1.2.- Esquema del arte de pesca de trasmallo.
- Fig. 1.3.- Esquema del arte de pesca de espinel horizontal usado en lanchas.
- Fig. 2.1. Distribución de frecuencias de talla total, de corvina en Talcahuano, por sexo.

 Machos n= 604; hembras n = 459.
- Fig. 2.2. Distribución de frecuencias de talla total de corvina en Queule, por sexo. Machos n = 731; hembras n = 677.
- Fig. 2.3. Distribución de frecuencias de talla de corvina en ambas localidades (ambos sexos, incluye también a ejemplares indeterminados) n= 2650.
- Fig. 2.4. Distribución mensual de frecuencias de tamaño de corvina en Talcahuano desde diciembre de 1997 hasta noviembre de 1998.
- Fig. 2.5. Distribución mensual de frecuencias de tamaño de corvina en Queule desde diciembre de 1997 hasta noviembre de 1998. La línea segmentada indica ausencia de información en Mayo de 1998.
- Fig. 2.6. Relación longitud-peso de machos de corvina en Talcahuano (n = 604).

- Fig. 2.7. Relación longitud-peso de hembras de corvina en Talcahuano (n = 457). 123.
- Fig. 2.8. Relación longitud-peso de corvina en Talcahuano (machos n=604; hembras n=457; indeterminados n=118, total n = 1179).
- Fig. 2.9. Relación longitud-peso de machos de corvina en Queule (n = 726).
- Fig. 2.10. Relación longitud-peso de hembras de corvina en Queule (n = 675).
- Fig. 2.11. Relación longitud-peso de corvina en Queule (machos n=726; hembras n=675; indeterminados n=70, total n = 1471).
- Fig. 2.12. Relación longitud-peso de machos de corvina en ambas localidades (n = 1330). 128.
- Fig. 2.13. Relación longitud-peso de hembras de corvina en ambas localidades (n = 1132). 129.
- Fig. 2.14. Relación longitud-peso de corvina en ambas localidades (machos n=1330; hembras n=1132, indeterminados n=188; total n = 2650).
- Fig. 3.1.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para el total de ejemplares de corvinas provenientes de la localidad de Talcahuano.
- Fig. 3.2.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares machos de corvinas provenientes de la localidad de Talcahuano.
- Fig. 3.3.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares de corvinas provenientes de la localidad de Talcahuano. Se consideran sólo hembras.
- Fig. 3.4.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para el total de ejemplares de corvinas provenientes de la localidad de Queule.
- Fig. 3.5.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares machos de corvinas provenientes de la localidad de Queule.
- Fig. 3.6.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares hembras de corvinas provenientes de la localidad de Queule.
- Fig. 3.7.- Representación gráfica del comportamiento estacional de los estadios de madures en corvina. Se presenta la información macroscópica (IGS, línea punteada) y análisis histológico (línea continua) de la actividad gonádica.

	ix
Fig. 4.1. Curva que muestra la relación entre fecundidad parcial y la longitud en la corvina.	135.
Fig. 4.2. Curva que muestra la relación entre fecundidad parcial y el peso en la corvina.	135.
Fig. 4.3. Curva que muestra la relación entre fecundidad relativa y el peso en la corvina.	136.
Fig. 4.4. Curva que muestra la relación entre la Fecundidad parcial promedio por estrato o	de
tallas en la corvina.	136.
Fig. 5.1. Curva de madurez para la especie Cilus gilberti ajustada de acuerdo al mode	lo
logístico. Se presentan los datos observados Pl(obs.) y ajustados Pl(mod.).	137.
Figura 6.1 Relación entre longitud del pez y el radio de otolito sagitta en corvina.	138.
Figura 6.2Frecuencia mensual de la naturaleza del borde de los otolitos en corvina.	138.
Figura 6.3 Relación entre la longitud y el peso total en corvina considerando ambos sexos.	139.
Figura 6.4 Curvas de crecimiento en longitud para hembras y machos de corvina. 139.	
Figura 6.5 Curvas de crecimiento en peso para hembras y machos de corvina.	140.
Fig. 7.1 Dendrograma obtenido a partir de los análisis de Indice de Similaridad Porcentus	al
para los datos mensuales de Queule y Talcahuano. En la gráfica se representa la	as
uniones de disimilaridad (1-similaridad).	141.

2. ANTECEDENTES

El recurso conocido como corvina, corresponde a la especie *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) y es un pez endémico para las costas del Pacífico Sur-Oriental presentando una distribución para el litoral de Chile desde Iquique por el norte (20°13'S; 70°10'W) hasta Chiloé por el sur (43°06'S; 73°40'W) (Fig. 1), asociado principalmente a fondos blandos en las zonas costeras sobre la plataforma continental (Mann, 1954) constituyéndose como un importante recurso considerado como pesca de "carne fina" para el sector pesquero artesanal, de los principales puertos de desembarque de la flota artesanal de nuestras costas, el cual es destinado casi exclusivamente al consumo humano en fresco.

Las capturas de dicha especie se efectúan mayoritariamente en el litoral de las regiones V a IX, con redes de cerco por la flota cerquera artesanal (lanchas artesanales y/o semi-industriales), muchas veces como fauna concurrente de la pesquería de sardinas y anchovetas, y con espineles llevadas a cabo por embarcaciones artesanales menores (botes y lanchas menores a 18 metros de eslora).

Respecto de los desembarques totales anuales, considerando sólo los últimos 10 años es claro el incremento en las capturas en forma sostenida hasta 1993, luego de lo cual al parecer se inicia un período de descenso en 1994 (Fig. 2); el año 1997 muestra un nivel de capturas que revierte la tendencia.

En la figura citada es posible observar la evolución de las capturas en términos de los volúmenes de desembarque. A mediados de los ochenta los desembarques apenas superaban las 800 toneladas, en tanto que en 1993 se aproximaban a las 2200, es decir en menos de una década, las capturas casi se habían triplicado. En cuanto a la distribución geográfica de esas capturas, la Novena Región es la que aporta proporcionalmente con las

mayores cantidades, ubicándose la VII a continuación, seguida de la V y la VIII. Pero durante 1995 se produjo un cambio cuantitativo, si bien Queule sigue siendo el principal puerto de desembarque, los puertos de la VII Región aparecen con cantidades solamente marginales de captura y los puertos de la VIII y la V Regiones con cantidades moderadas. En 1997, la Séptima Región vuelve a tomar la mayor importancia en cuanto a toneladas desembarcadas, pasando la Novena Región, específicamente el área de Puerto Saavedra (con Queule como puerto de desembarque) a segundo lugar.

A pesar de ser un recurso que se ha explotado por largo tiempo en nuestro país, la información sobre su biología básica es mínima: información general de su ecología trófica se encuentra en Mann (1954) y una estimación preliminar de fecundidad es publicada por Miranda en 1975. En cuanto a su determinación específica, hasta 1985, los juveniles eran reconocidos como *Sciaena gilberti* y los adultos como *Cilus montti*, ubicadas incluso en familias diferentes (Sciaenidae y Pomadasyidae, respectivamente), hasta que se clarifica esa situación (Oyarzún *et al.*, 1985). Más recientemente, se ha publicado información sobre la especie como parte de estudios osteológicos de la familia Sciaenidae (Kong & Valdés, 1990; Kong & Iratchet, 1995).

Por la importancia que el recurso tiene para el sub-sector artesanal y considerando la notoria baja en las capturas en los últimos años, se hace evidente la necesidad de información sobre la biología básica de la especie (ciclo reproductivo y parámetros poblacionales) y también la información de tipo pesquero que permita un mejor conocimiento de la especie y de su dinámica poblacional de modo de adquirir un entendimiento necesario requerido en las resoluciones de medidas legislativas y/o administrativas a cargo de las entidades que regulan y administran la pesquería de los principales recursos de nuestras costas.

Consecuente con lo anterior, y como lo explicitan las Bases del presente Proyecto "El Consejo del Fondo de Investigación Pesquera, teniendo presente y con el objeto de conocer la información biológica-pesquera más relevante del recurso corvina en el sentido de estudiar políticas futuras de administración de la pesquería, ha identificado e incluido el presente proyecto en el Programa de investigación 1997 del FIP ...".

3. OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis biológico-pesquero del recurso corvina basado en el muestreo de las capturas provenientes de la flota artesanal entre la V y IX Regiones.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 4.1. Caracterizar la flota pesquera artesanal y cuantificar el esfuerzo pesquero estandarizado aplicado al recurso corvina, en la zona de estudio.
- 4.2. Determinar la estructura de tallas y sexo de las capturas de corvina en la flota pesquera artesanal que opera en la zona de estudio.
- 4.3. Determinar los estadíos de madurez reproductiva del recurso corvina en la zona de estudio.
- 4.4. Determinar una función de madurez y fecundidad para la corvina en la zona de estudio.
- 4.5. Determinar la talla de primera madurez sexual.
- 4.6. Determinar la estructura de edad del recurso corvina y sus parámetros de crecimiento.
- 4.7. Determinar las relaciones tróficas del recurso corvina en la zona de estudio.

5. METODOLOGÍA

OBJETIVO ESPECIFICO 4.1.

Caracterizar la flota pesquera artesanal y cuantificar el esfuerzo pesquero estandarizado aplicado al recurso corvina, en la zona de estudio.

Recopilación de la información

Se registró las características físicas de embarcaciones artesanales que en el período de estudio capturaron corvina como especie objetivo, aunque hubiese sido temporalmente. El propósito fue caracterizar la flota y determinar las principales relaciones entre las variables físicas susceptibles de registrar.

El registro y la información de las embarcaciones fueron obtenidas mediante encuestas realizadas directamente en terreno con los patrones de pesca y/o tripulantes en los principales puertos de desembarque, de manera análoga a los procedimientos desarrollados por Arancibia et al. (1995). La información se registró en Lota y Queule, los principales centros de actividad extractiva de corvina durante la primera fase de este estudio, extendiéndose luego el registro de antecedentes a San Antonio y El Quisco (V Región), así como en las caletas Curanipe y Pelluhue (VII Región), debido a que en aquellas se registró alguna actividad extractiva del recurso corvina. Alguna información de desembarque fue obtenida del Servicio Nacional de Pesca.

4.1.1. Variables físicas registradas de las naves artesanales y semi-industriales

El intenso plan de obtención de información de las variables físicas de naves (n = 32) que han capturado corvina en el período de estudio permitió registrar tanto botes (78%) como lanchas (22%). La información se trató independientemente para cada uno de los tipos de embarcación debido a que produjo mejores resultados.

PROYECTO FIP N° 97-19

4.1.2. Caracterización de la flota y análisis de la información

4.1.2.1. Caracterización de la flota

La flota artesanal que opera sobre el recurso corvina es caracterizada en las relaciones entre sus variables geométricas eslora (m), manga (m), puntal (m), número cúbico (CUNO, m³) y TRG (toneladas de registro). Estas fueron las variables más frecuentemente informadas por los armadores y las más confiables.

4.1.2.2. Análisis de las características físicas

Las características físicas de las embarcaciones fueron analizadas mediante regresiones simples entre pares de variables, en la búsqueda de los mejores ajustes, considerando relaciones entre pares de variables geométricas entre sí, operacionales entre sí y geométricas entre sí, reteniéndose aquellas con mayor coeficiente de determinación (r²) o menor suma de cuadrados residuales (SCR). Además, se consideró análisis de regresión múltiple.

4.1.2.3. Estratificación de la flota objetivo

De acuerdo con Shimada & Schaefer (1956), se puede utilizar variables físicas como la capacidad de bodega para categorizar por tamaños las embarcaciones pesqueras, o bien a través de variables como la eslora. Se indagó en la estratificación de las embarcaciones a través de Análisis de Componentes Principales (ACP).

El ACP corresponde a una técnica multivariada globalmente conocida como Método Factorial, cuyo campo de aplicación se acota a una población y las variables son de naturaleza razonablemente homogénea. Desde un punto de vista estadístico, el objetivo del ACP es reducir la dimensión original de un conjunto menor de *m* variables, para una mejor interpretación de los datos (Ripley, 1997).

El ACP reduce la sobrestimación de resultados obtenidos por regresión (multicolinealidad) y que se deben a las altas correlaciones que existen entre las características físicas de las embarcaciones. El ACP permite lograr una mejor caracterización de las

embarcaciones a través de la combinación de un conjunto de variables, favoreciendo una descripción parsimoniosa de la estructura de dependencia de las variables originales, manteniendo la varianza total luego de sucesivas transformaciones (Hernández *et al.*, 1998).

Las razones para indagar en la estratificación de las embarcaciones en grupos internamente homogéneos son: (1) eliminar o reducir sesgos en tratamientos posteriores de la información debido a la distribución diferencial del esfuerzo de pesca; y, (2) reducir la varianza de los estimadores (Polacheck, 1989). Además, este procedimiento se realiza para satisfacer el supuesto que el esfuerzo debe ser medido en unidades homogéneas (Taylor & Prochaska, 1985).

4.1.2.4. Elección de la embarcación patrón

La elección de la embarcación patrón se realizó en función del puntaje de la primera componente principal (P_{1CP}) , calculado de acuerdo a:

$$P_{1CP} = (\alpha * cc_{1CP}) + (\beta * cc_{1CP}) + \dots + (\delta * cc_{1CP})$$
(1)

donde P_{ICP} es el puntaje de la primera componente principal; α , β , δ corresponden, al valor de cada variable física de las embarcaciones; y cc_{ICP} es la componente de carga de la primera componente principal para la respectiva variable obtenido del Análisis de Componentes Principales.

4.1.2.5. Función del poder de pesca potencial relativo

La función del poder de pesca relativo de las embarcaciones susceptibles de operar en la pesca de corvina se obtuvo siguiendo a Arancibia *et al.* (1995). La embarcación estándar o patrón, que por definición tiene un poder de pesca relativo igual a la unidad (PPR=1), fue seleccionada de los resultados del ACP.

Para cada unidad de pesca (embarcación), el poder de pesca relativo (PPR) se determinó como la razón entre el puntaje de la primera componente principal de cada nave respecto del puntaje de la primera componente principal de la embarcación patrón, esto es:

$$PPR_i = \frac{P_{1CP,i}}{P_{embn}} \tag{2}$$

donde PPR_i es el poder de pesca relativo de la embarcación i; $P_{ICP,i}$ es el puntaje de la primera componente principal de la embarcación i; P_{embp} es el puntaje de la primera componente principal de la nave patrón.

4.1.2.6. Régimen operacional y estacionalidad de las capturas

El régimen operacional fue descrito a partir de información recogida en terreno a través de entrevistas a armadores y pescadores, así como en oficinas locales del SERNAPESCA y/o Capitanías de Puerto de cada localidad o región.

4.1.2.7. Descripción de los artes y técnicas de pesca

A partir de la información de campo que se recopiló, y que se señaló detalladamente en los numerales inmediatamente anteriores, los aparejos de pesca son descritos detalladamente en sus componentes, de los que se levantó planos a escala.

OBJETIVO ESPECIFICO 4.2.

Determinar la estructura de tallas y sexo de las capturas de corvina en la flota pesquera artesanal que opera en la zona de estudio.

Datos básicos

Los datos básicos corresponden a información del desembarque total (ton) y la estructura de tamaños por sexo y localidad. El desembarque total se ha obtenido de registros del SERNAPESCA. Los registros de tamaño de los peces en el desembarque fueron obtenidos desde muestreos de frecuencia regulares.

4.2.1. Captura en número a la talla

En los datos de frecuencia de tallas se ha considerado intervalos de 5 cm de longitud total (L) debido al amplio rango de tamaños del recurso corvina y a que las muestras deben ser compradas. Con esto último se reduce bastante la posibilidad de incrementar el tamaño muestreal. La captura en número se estima mediante la expansión de la estructura de tallas en las muestras al desembarque mensual, teniendo en cuenta las relaciones longitud-peso por sexo generadas a partir de muestreos biológico-específicos efectuados en el presente proyecto.

Con los datos de frecuencia de longitudes en las capturas se estima la captura en número mediante la expansión de la estructura de tallas, tomando en cuenta la relación longitud-peso por sexo, cuya expresión es

$$W = a * L^b$$

donde: a, b son constantes; W es el peso total (g); L es la longitud total (cm). Los parámetros a y b son obtenidos linealizando la función a través de la aplicación de logaritmo en base 10.

Para expandir la frecuencia de las muestras a las capturas mensuales, se utiliza el siguiente factor de expansión:

$$FE_t = \frac{Y_t}{\sum W_{i,t} f_{i,t}}$$

donde: Y_t es la captura en peso en el mes t; $w_{j,t}$ es el peso promedio del intervalo de longitud j; $f_{j,t}$ es la frecuencia numérica del intervalo de longitud j en las muestras del mes t. El peso promedio para los intervalos de longitud j (w_j) se obtiene con las relaciones longitud-peso y la ecuación propuesta por Beyer (1987):

$$w_{j} = a \Big[L_{j+1} - L_{j} \Big]^{-1} \Big[b + 1 \Big]^{-1} \Big[\Big(L_{j+1} \Big)^{(b+1)} - \Big(L_{j} \Big)^{(b+1)} \Big]$$

donde: a, b son los parámetros de la relación longitud-peso; L es la longitud de los ejemplares en el intervalo de longitud j.

La captura en número de ejemplares, por intervalo de longitud y sexo, se obtiene como el producto entre la frecuencia numérica del intervalo de longitud j de las muestras del mes t por el factor de expansión del mes t. En tanto, la captura total en número (Ct) corresponde a la suma de la captura por clases de longitud:

$$C_t = \sum F E_t f_{j,t} = \sum C(L_j)$$

OBJETIVO ESPECIFICO 4.3.

Determinar los estadíos de madurez reproductiva del recurso corvina en la zona de estudio.

Una de las informaciones más elementales en el conocimiento de los organismos es aquella relacionada con sus funciones y capacidades reproductivas. Del debido conocimiento de la biología reproductiva básica pueden depender la correcta aplicación de medidas de manejo y regulación de la actividad extractiva. En lo que respecta a la especie objetivo del presente informe, hay que destacar que en la actualidad no se dispone de información publicada en relación con aspectos fundamentales del ciclo biológico de la corvina, es decir, saber si se está en presencia de un desovante total o de uno que expulsa sus gametos intermitentemente; tampoco se ha informado con precisión cual es la temporada de desove y su duración; lo mismo se puede decir en cuanto a estimaciones de talla de primera madurez y de la fecundidad. Es decir permanecen aun sin responder las preguntas más básicas de la biología reproductiva de la especie. "Es muy importante conocer los cambios que ocurren en las gónadas a través del tiempo a fin de adquirir información general de una población, para tomar parte fundamental en todo proceso de evaluación de un recurso pesquero" (Oliva et al., 1986).

Para conocer entonces, los cambios que ocurren durante el proceso de maduración gonádica en los peces se han desarrollado variadas metodologías. Desde aquellas más simples como las escalas macroscópicas de madurez hasta algo más complejas y de mayor costo como las técnicas histológicas. Si bien las primeras son rápidas y baratas ya que dependen casi exclusivamente de la observación por parte de "un ojo entrenado", tienen el problema que al enfrentarse a desovantes parciales los estados de madurez no son fácilmente separables, y la subjetividad del muestreador introduce un sesgo muy alto. Por ello en el tiempo se ha ido imponiendo el uso de técnicas histológicas, que junto con ilustrar con precisión casi absoluta los momentos de inicio y término de la temporada reproductiva, demuestran en primer lugar si se está frente a un desovante total o frente a un desovante parcial (o fraccionado). Una herramienta intermedia, más cercana en su concepción y en su origen a las primeras, es el Indice Gonadosomático (IGS) que si bien puede no ser tan preciso

como las técnicas histológicas, puede perfectamente indicar la tendencia central del proceso de madurez, además de ser muy simple y de costo mínimo.

Por lo señalado anteriormente, en el presente estudio se contempla la aplicación de dos metodologías, el cálculo y estimación del Indice Gonadosomático (IGS) y el reconocimiento de estados de madurez mediante las técnicas histológicas.

a) Indice Gonadosomático

$$IGS = \frac{PezG\acute{o}nada}{PesoPez - PezG\acute{o}nada} * 100$$

El IGS es una medida macroscópica del estado de madurez de los individuos en una población. Y aún cuando es una proporción, no varía entre 0 y 1 y puede convenientemente ser considerada una variable continua, no dicotómica. En tal caso, la ecuación de Cochran (1963) es válida para hacer una estimación del número de muestra:

$$n_0 = \left(\frac{t}{r}\right)^2 CV^2$$

La ecuación relaciona el Coeficiente de Variación de una variable continua, donde t corresponde al estadístico de Student del nivel de probabilidad α , r es el error relativo que se desea alcanzar y CV puede ser estimado a partir de la media y la desviación estándar.

En la tabla siguiente, se entregan los resultados de IGS obtenidos en un estudio de carácter preliminar (Wolansky & Chong, 1995). La variación del tamaño de muestra de la tabla siguiente, se corresponde con las variaciones del IGS medio por mes y su desviación estándar. La última columna presenta los números de muestra estimados con un error relativo de 0,1 y un valor de probabilidad de 0,1.

Meses	IGS Prom	D e sv Standard	Lamaño muestra
Agosto	2,38	1,5	107
Septiembre	2,01	1,07	77
Octubre	4,88	2,51	72
Noviembre	5,18	1,37	19
Diciembre	4,31	1,27	23
Promedio			60

Como una nueva muestra puede presentar una variación distinta de la desviación estándar a través de los meses, se consideró necesario adoptar un tamaño de muestra estándar para todos los meses. Por lo tanto, en el presente estudio se adoptó como tamaño mínimo de muestra el Promedio de lo estimado en la tabla, es decir 60 especímenes hembras por cada mes y lugar de muestreo. Si bien dicha cantidad de ejemplares está soportada estadísticamente por la única información de variabilidad con que se cuenta, y dado que el muestreo para otro de los objetivos del Proyecto (edad y crecimiento) requiere un número mayor de ejemplares, también a esos ejemplares se les efectuó los controles de peso gónada y peso del cuerpo, con lo cual el número estimado (60) se vio casi duplicado al considerar también los ejemplares machos (no considerados en la propuesta técnica) en casi todos los meses.

a) Técnicas histológicas.

La aplicación de estas técnicas permitió obtener información para el presente Objetivo específico (4.3) y de ese modo precisar la temporada de desove de la corvina, pero también sirvió para un mejor cumplimiento de los objetivos 4.4 y 4.5.

Luego de extraídos, los ovarios fueron preservados en una solución neutralizada de formalina al 10% (en agua de mar) y envueltas en gasa con su rótulo correspondiente. Después de un tiempo de mantenidas en la solución preservante, se les extrae un trozo de su parte central para ser sometido posteriormente a la técnica histológica que se detalla a continuación:

Se lavan las muestras por 24 horas en agua corriente

•	Alcohol 50°	2 hr
•	Alcohol 70°	3 hr
•	Alcohol 80°	3 hr
•	Alcohol 96°	1 hr
•	Alcohol 100° -I	2 hr
•	Alcohol 100° -II	2 hr
•	Cloroformo-etanol 1:1	3 hr
•	Cloroformo I	Toda la noche
•	Cloroformo II	3 hr
•	Cloroformo III	1 hr

Parafina de lavado

PROYECTO FIP Nº 97-19

6 hr

Histosec I Toda la nocheHistosec II 5 hr

Bloquear (hacer cajas)

Posteriormente se efectuaron cortes para obtener secciones de 10 μm que se tiñeron con Hematoxilina seguida de una contratinción con Eosina (la clásica combinación H-E). Cada ovario así tratado se clasificó histologicamente de acuerdo a la metodología desarrollada para la anchoveta *Engraulis mordax* por Hunter & Goldberg (1980) y Hunter & Macewicz (1980) con las modificaciones apropiadas para los ovarios de la corvina. En cada ovario se identificó la presencia o ausencia de las siguientes estructuras: ovocitos que no han comenzado la vitelogénesis; ovocitos que se encuentren en los primeros estados de la vitelogénesis; ovocitos en vitelogénesis avanzada; ovocitos maduros (vitelogénesis completa); ovocitos hidratados y folículos postovulatorios. Esas estructuras permiten establecer una escala de 4 estados, que explicado a *grosso modo* es la siguiente:

Estado I. Inactivos. Son aquellos ovarios que presentan sólo ovocitos que aún no han comenzado la vitelogénesis.

Estado II. Previtelogénesis. Son aquellos ovarios que pudiendo presentar la mayoría de los ovocitos sin iniciar la vitelogénesis, también se presentan ovocitos con las típicas vacuolas lipídicas precursoras del vitelo. Puede hacerse visible en algunas células la formación de la Zona Radiada (corion una vez que el ovocito es expulsado al ambiente.

Estado III. Vitelogénesis. Son claramente visibles los gránulos de vitelo que coexisten con vacuolas lipídicas. En las especies que son desovantes totales (no es el caso de la corvina), se presenta una sola moda de ovocitos, y en este caso todos presentarían en su interior gránulos de vitelo. En los desovantes parciales (como es la corvina), se presentan ovocitos en todos los estados, pero siendo la moda más avanzada aquella de ovocitos con vitelo y una capa coriónica notable y fácilmente distinguible. El tamaño de cada folículo (ovocito más las capas que lo rodean) se ha incrementado mucho en relación a los estadios anteriores. Esta etapa es prolongada ya que considera desde la

aparición de los primeros gránulos de vitelo al interior del citoplasma, hasta llenar dicho espacio que corresponde al estado siguiente.

Estado IV. Maduros. La moda más avanzada se presenta con el citoplasma completamente lleno de vitelo. Se puede diferenciar en este estado aquellos ovocitos que comienzan su hidratación o que se encuentren francamente hidratados. Se incluye también en este estado a aquellos ovarios que aunque no presentaren ovocitos llenos de vitelo si presenten folículos postovulatorios ya que son signo evidente de un desove ocurrido en las últimas 24 horas.

Cada hembra es clasificada de acuerdo a la moda más avanzada que presentan sus ovarios, ya que es el grupo de ovocitos que una vez que completen su maduración serán evacuados al exterior.

En cuanto a la cantidad de hembras analizadas, como no se contaba con información preliminar que permitiera estimar la variabilidad, y considerando los números de la literatura internacional, se ha optó por realizar histología a un número superior a 30 ejemplares en la mayoría de los muestreos.

La información que se obtuvo en este Objetivo, sirvió para seleccionar adecuadamente la época y cuales serían los ovarios que se ocuparían para las estimaciones de fecundidad (Objetivo siguiente).

OBJETIVO ESPECIFICO 4.4

Determinar la función de madurez y fecundidad para la corvina en la zona de estudio.

Para cumplir con el objetivo de desarrollar una función que describa la madurez, se utilizará el análisis de ajuste a una función logística (Hosmer & Lemeshow, 1989), mediante el software estadístico SYSTAT (Wilkinson, 1988) específicamente el módulo NONLIN. El procedimiento consiste en el ajuste de la función:

$$P_{(l)} = \frac{1}{1 + e^{\beta_o + \beta_1 l}}$$

donde P(l) es la proporción sexualmente madura a la talla l, y β_0 y β_1 son parámetros de posición y pendiente respectivamente. Se considera que es un modelo apropiado para una variable de tipo dicotómica ya que los individuos deberán ser clasificados en maduros e inmaduros, como función de una variable continua (tamaño o talla del pez). Hosmer & Lemeshow (1989) demostraron que los errores del modelo se distribuyen binomialmente, lo que permite que los parámetros sean estimados utilizando la estimación de máxima verosimilitud, minimizando el negativo del logaritmo de la función binomial

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

donde h es la variable dicotómica (h=0, inmaduro; h=1, maduro), P(1) es la ecuación logística, y la suma es sobre todas las observaciones. El término C es una constante que no afecta la estimación de los parámetros.

Fecundidad.

Por muchos años los estudios de fecundidad en peces han sido estudiado no solamente como un aspecto de la historia natural de las especies, sino que también en asociación con los estudios dinámico poblacionales, características raciales, producción y problemas de reclutamiento.

La fecundidad se define en general como el número de huevos maduros que se encuentran en la hembra previa al desove. Su estimación dependerá si se trata de un desovante parcial o total, en el primer caso se encuentra la corvina (Wolanski & Chong, 1996), por lo cual la fecundidad corresponderá al número de ovocitos hidratados y/o de la moda más avanzada (MOMA) detectada en la época de máxima madurez reproductiva. La fecundidad será estimada sólo en aquellos ejemplares que no presenten signos de desove, lo que será comprobado mediante examen histológico por la presencia de folículos postovulatorios.

La metodología a aplicar se basará en el método gravimétrico, consistente en estimar el número de ovocitos hidratados o de la MOMA, presente en tres submuestra extraídas de la parte anterior, media y posterior de la gónada, previo registro de sus pesos (mg), utilizando la expresión propuesta por Oliva et al. (1986):

$$F = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{H_i}{WS_i} \right) * W_o$$

donde:

F = fecundidad parcial, en Nº de ovocitos hidratados por hembra.

 $H_i = N^{\circ}$ de ovocitos de la submuestra i.

 WS_i = peso de la submuestra i (g).

 $W_o = peso del ovario (g)$.

n = número de la submuestra.

18

También se establece el grado de relación entre la fecundidad versus la longitud y el peso, para obtener la función que entregue el mejor ajuste que exprese el comportamiento de la fecundidad en relación a la talla y pesos en la corvina.

Fecundidad relativa, su estimación corresponderá a la fecundidad dividida por el peso del pez.

OBJETIVO ESPECIFICO 4.5.

Determinar la talla promedio de primera madurez sexual

El propósito de determinar la talla promedio de madurez sexual en recursos pesqueros marinos se debe a que, frecuentemente, se la utiliza como una de las primeras, sino la primera medida de referencia para regular la actividad la actividad extractiva. La idea es asegurar una cantidad tal de reproductores en el mar capaces de producir una cantidad de huevos suficiente para que el stock se mantenga.

Modelos de estimación

La talla promedio de primera madurez sexual se determinó por el ajuste de las proporciones (P_{LT}) de hembras sexualmente maduras a la longitud LT, considerando como hembras maduras aquellas cuyas gónadas se encuentran en un estado de desarrollo que hace presumir que alcanzarán su desarrollo total en la presente temporada, en este caso, aquellas hembras que se encontraban en los Estados 3 y 4 en el análisis histológico (Objetivo específico anterior). En la estimación del valor correspondiente a la talla media de primera madurez se ajustó la función logística de acuerdo al modelo señalado en el punto correspondiente el objetivo específico 4.4, según los procedimientos de ajuste no lineales de la siguiente función:

(a) Modelo Logístico

$$P_{(l)} = \frac{1}{1 + e^{\beta_o + \beta_1 l}}$$

donde: Pi= proporción de peces sexualmente maduros en el i-ésimo intervalo de longitud Xi; β_0 y β_1 son constantes.

(b) Modelo de Udupa (1986)

Para el efecto se utiliza la fórmula de Sperman-Karber (Udupa, 1986), cuya expresión es la siguiente:

$$m = X_k + \frac{X}{2} - (X * \sum P_i)$$

donde, el antilogaritmo (en base 10) de m es la talla de primera madurez sexual; X_k es el logaritmo de la última talla en que el 100% de los ejemplares está maduro; X es el promedio del incremento del logaritmo de los intervalos de talla utilizados; P_i es la proporción de hembras maduras por intervalos de talla.

El ajuste a las curvas que describen el modelos logístico se realiza mediante el método de máxima verosimilitud (Canavos, 1989).

OBJETIVO ESPECIFICO 4.6.

Determinar la estructura de edad del recurso corvina y sus parámetros de crecimiento.

La corvina, *Cilus gilberti* constituye un recurso íctico explotado desde el extremo norte al extremo sur del país y es objeto básicamente extraído por la pesca artesanal (SERNAP, 1997). Sin embargo, en algunas áreas de zona Centro-Sur, es extraída por embarcaciones "semi-industriales" de cerco que se dedican a la captura de sardina común y anchoveta, con volúmenes considerables y que lamentablemente no son registrados en las estadísticas de pesca.

Muestras

Se realizaron muestreos mensuales en los puertos de Talcahuano y Queule con el objetivo de conseguir un número superior de muestras mensuales, respecto a las determinadas como tamaño de muestra anual (1336/12 = 117 mensual) en la Oferta Técnica.

Los ejemplares obtenidos fueron objeto del procesamiento siguiente: se determinó su longitud total (mm), su peso total (±50g), sexo, se extrajo el otolito mediante corte sagital al nivel de las cápsulas óticas y se extrajo un número (5-10) de escamas al nivel de la aleta pectoral, por debajo de ella. Tanto los otolitos como las escamas fueron guardados secas en sobres de papel debidamente etiquetado.

Tratamiento de las muestras

Los otolitos sagitales de corvina fueron preparados para su lectura de acuerdo a los siguientes pasos:

a) Registro en formularios de código y data de cada ejemplar.

b) Contraste mediante pintado con tinta indeleble por su cara externa.

c) Pulido por su cara interna.

d) Hidratado en cajas individuales por un mínimo de 24 hrs.

Transcurrido el tiempo adecuado, se procedió a la lectura de anillos anuales (annulus) bajo el estereomicroscopio con ocular provisto con reglilla graduada, lo que permitió registrar los parámetros siguientes:

a) Radio del otolito (Ro).

b) Diámetro del otolito (Do).

c) Radio de cada anillos hialino (Rn).

d) Naturaleza del borde del otolito (O, H).

Estimación de Edad y Crecimiento.

La estimación de edad se efectuó mediante el método de lectura de anillos de crecimiento anuales (Chugunova, 1963), el cual involucra verificar dos requisitos básicos:

a) Proporcionalidad entre el crecimiento del pez y el otolito.

Para verificar esta relación se ajustó regresiones que permiten establecer el grado de asociación entre estas variables. Esto implica encontrar la ecuación predictiva e inversa (lineal, potencial, logarítmica, etc.) que entregue el mejor ajuste entre la longitud del pez (Lp) y el radio del otolito (Ro).

PROYECTO FIP N° 97-19

b) Periodicidad en la formación de los anillos.

La formación periódica de los anillos de crecimiento anuales se verificó mediante dos índices:

i) Análisis de borde, que consiste en seguir durante un ciclo anual la frecuencia de los distintos tipos de borde, para definir la época o estación de la formación de los respectivos anillos. Para este fin, los anillos anuales de crecimiento annuli se definen de la forma siguiente (Dannevig, 1933):

o : zona o anillo opaco angosto o limitado a los extremos del otolito.

O: zona o anillo opaco ancho al borde.

h: zona o anillo hialino angosto o limitado a los extremos del otolito.

H: zona o anillo hialino ancho al borde.

ii) Incremento marginal, que consiste en determinar en forma matemática el incremento y decremento que experimenta el borde del otolito a través del año, asociado a la formación del anillo opaco. Su expresión es la siguiente:

$$IM = \frac{R_0 - r_n}{r_n - r_{n-1}}$$

donde:

Ro = radio del otolito.

 r_n = radio del último anillo hialino

 r_{n-1} = radio del penúltimo anillo hialino.

c) Cálculo de tallas promedios a las diferentes edades

La estimación de la talla promedio para cada edad, se efectuó mediante el método de retrocálculo o determinación de tallas a edades pretéritas, que estima la talla a la

cual se formó cada anillo hialino. En relación a ello, Francis (1990) recomienda el uso de regresiones ajustadas como la propuesta por Whitney & Carlander (1956), que integra el radio del otolito (Rc=Ro), el anillo de crecimiento respectivo (Ri=Rn), la longitud del pez al momento de la captura (Lc=Lp) y las constantes de la regresión que entregue el mejor ajuste de la relación entre el incremento en longitud del pez y el del otolito. La estimación de las tallas promedios a cada edad, mediante este método, involucra el retrocálculo para cada anillo de cada otolito. Para el caso de ajustes de regresiones lineales inversa, los autores citados, señalan el uso de la siguiente función ajustada:

$$L_i = \frac{(c + dR_i)}{(c + dR_c)} * L_c$$

donde:

Li = longitud del pez en el momento de la formación del anillo y de crecimiento en el otolito.

c = intercepto de la ecuación lineal inversa.

d = pendiente de la ecuación lineal inversa.

Ri = radio del anillo i de crecimiento del otolito.

Rc= radio del otolito en el momento de la captura.

Lc= longitud del pez en el momento de la captura.

Cálculo de los parámetros de Crecimiento.

Determinadas las tallas promedios para cada edad, el cálculo de los parámetros de crecimiento en *C. gilberti*, se efectuó de acuerdo al modelo de crecimiento de Von Bertalanffy, utilizando la expresión integrada y linealizada propuesta por Beverton & Holt (1957), según las siguientes expresiones:

a) Crecimiento en longitud:
$$Lt = L_{\infty}[1 - e^{-k(t-to)}]$$

b) Crecimiento en peso: $Wt = W_{\infty} [1 - e^{-k(t - to)}]^b$

donde:

Li y Wi = longitud y peso del pez a la edad t.

 L_{∞} y W_{∞} = longitud y peso asintótico.

k = constante metabólica (tasa de crecimiento).

to = edad teórica a la longitud cero del pez.

t = tiempo (edad)

b = pendiente, coeficiente de regresión de la relación longitud-peso.

Los parámetros L_{∞} , W_{∞} , k y t_0 se determinan en una primera aproximación por el método de Ford-Walford y en una segunda estimación por el método de Allen (1966).

Para determinar la función de crecimiento en peso, se determina el valor del coeficiente de regresión (b) correspondiente a la relación longitud-peso, según la ecuación siguiente:

$$W = a * Lp^b$$

Asignación de edad, grupo de edad y clave talla-edad

La asignación de edad se hace de acuerdo al número de anillos hialinos, y sobre la base de éstos, así como la naturaleza de borde, fecha de captura y considerando el primero de enero como fecha de cumpleaños, se asigna el grupo de edad para cada espécimen de la muestra establecida.

La clave talla-edad es estructurada por cada 2 centímetros de longitud, en forma separada para machos y hembras; sin embargo, dado que las estadísticas de captura no se consideran los sexos, también la clave se confecciona para ambos sexos juntos.

Estructura de edad de las capturas

La estructura de edad de los desembarques del recurso corvina, se establece mediante la expansión a las capturas de la clave edad-talla obtenida, utilizando las distribuciones de frecuencia conseguidas de los muestreos de los desembarques (Objetivo 2).

Las regresiones predictivas e inversas utilizadas para la conversión de peso a talla y viceversa se establecerán de acuerdo los muestreos planificados en el Objetivo 2 y en el desarrollo del presente Objetivo (6).

Los desembarques de corvina, para el período comprendido entre noviembre (1997) y noviembre (1998) han sido recopilados parcialmente de las fuentes estadísticas de SERNAP.

OBJETIVO ESPECIFICO 4.7.

Determinar las relaciones tróficas del recurso corvina en la zona de estudio.

En los estudios sobre la ecología trófica de la corvina se utilizó el protocolo de muestreo definido en los requerimientos de los objetivos anteriores, por cuanto se recolectaron ejemplares de las zonas de desembarque de Talcahuano y Queule, de acuerdo a un muestreo aleatorio simple.

Análisis de las muestras en Laboratorio.

A cada ejemplar muestreado según los protocolos antes descritos para cada una de las localidades y meses, se le extrajo el estómago, los cuales fueron debidamente rotulados y preservados en formalina al 10% hasta el momento de su análisis. Posteriormente fueron analizados individualmente, las presas identificadas al nivel taxonómico más específico posible, contadas, pesadas (peso húmedo con 0,01 g de precisión) y se obtuvo el volumen desplazado para cada ítem.

Las presas que presentaron signos de haberse introducido al tracto digestivo de cada ejemplar durante el proceso de la pesca (presas utilizadas como carnada o presentes en la cavidad bucal) fueron descartadas de los análisis, así como aquellos que muestran signos de regurgitación (estómagos evertidos, especialmente en pesca con espinel). Del mismo modo no se cuantificó el ítem escamas de peces cuando éstas no se encontraban con restos de huesos o estructuras duras que efectivamente indicaran la presencia de peces como presa, dado que las escamas pueden entrar al tracto digestivo producto del roce y el arrastre de la pesca que se produce en la red al momento de ser llevados a cubierta (en el caso de las muestras provenientes de la pesca con redes de cerco artesanal).

Análisis del contenido estomacal.

Diversidad trófica.

En primer lugar se realizó un análisis cualitativo de reconocimiento de los ítemes presa. Con esa información se puede deducir la posición trófica la corvina ocupa en la estructura comunitaria de la que forma parte. Un complemento necesario, que aunque no se hace explícito en las Bases hemos considerado importante incluir, es la variación en relación con la talla. Es un fenómeno biológico conocido que una especie puede pasar de ser presa en los estadios juveniles a depredador activo en la medida que crece. Posteriormente, utilizando la información cuantitativa, se calcularán los índices de diversidad de Shannon y Simpson, para visualizar cuan amplio es el espectro de presas o si se concentra en algunos ítemes específicos, cuyas expresiones se señalan a continuación:

Indice de heterogeneidad trófica de Shannon y Wiener

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i * \log_2 P_i$$

Indice de diversidad trófica de Simpsom

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^{s} P_i^2}$$

donde: P_i es la proporción de biomasa (o peso) del i-ésimo taxón de presa y s es el número de taxa de presas

Se determinó la heterogeneidad o diversidad trófica mediante los índices antes señalados, los cuales son sensibles a los cambios en la diversidad de especies y entrega una indicación de la especialización trófica. Para asignar carácter eurifágico (gran amplitud trófica) o estenofágico (estrecha amplitud trófica), se siguió el criterio de Berg (1979) *fide* Bloom (1981), quién indica que altos valores de H' reflejan eurifagia y valores bajos de H' indican estenofagia.

Informe Final 28

• Análisis cuantitativo.

En el análisis del contenido estomacal de las corvinas provenientes de las distintas localidades en los distintos meses de muestreo, se utilizan los descriptores cuantitativos propuestos por Hyslop (1980), quién señala que luego de identificadas las presas se procede a la estimación de los siguientes métodos

- a) Método numérico (%N). Cada ítem de presa encontrado en los estómagos, es contado y expresado en forma porcentual del total de presas de ese ítem en el total de estómagos con contenido.
- b) Método volumétrico (%V): Se refiere al volumen del ítem respecto del volumen total de presas, expresado en porcentaje.
- c) Método Gravimétrico (%G): Consiste en pesar cada taxón presa de cada estómago. Se utiliza este método como alternativa al método volumétrico, de acuerdo a las disponibilidades técnicas y al tamaño de las presas. Se expresa en forma porcentual del peso total registrado para cada ítem.
- d) Método de frecuencia de ocurrencia (%F). Es la indicación de la cantidad de veces que el ítem aparece en el total de estómagos *con contenido*, expresado en porcentaje, a diferencia de los métodos anteriores, la sumatoria de los %F es mayor a 100.

Como una manera de establecer la importancia relativa de los distintos ítemes presas, a partir de los tres métodos anteriores se calculará para cada ítem el **Indice de Importancia Relativa** (IIR) propuesto por Pinkas *et al* (1971),

$$IIR = (\%N + \%V) *\%F$$

donde las variables corresponden a las definidas previamente en los métodos de Hyslop

Finalmente, con el objeto de poder comparar entre tallas, lugares y estaciones, se utilizará el **Indice de Similaridad Porcentual** (ISP). Se define como

$$ISP = \sum_{i=1}^{s} min(a_{ij}, b_{kj})$$

Informe Final 29

donde

min. = valor mínimo entre a_{ij} y b_{kj}

 a_{ij} y b_{kj} representan el aporte en porcentaje al IIR de la i-ésima categoría de presa en la dieta. S es el número total de las categorías de **presas comunes** en las dietas que se comparan.

La representación de los resultados se hará mediante la utilización de un análisis multivariado de conglomerados (dendrograma) para lo cual se utilizará como criterio para definir la significancia en la constitución de grupos similares en los dendrogramas se determina a través de la metodología propuesta por Arancibia (1988), que consiste en obtener el promedio de las uniones de los diferentes grupos.

6.- RESULTADOS y DISCUSIÓN

Se recolectaron mensualmente ejemplares de corvinas en ambas localidades en número total y por sexos según se muestra en la Tabla 1(a), los cuales corresponden a los ejemplares utilizados en el análisis de los contenidos gástricos, y la Tabla 1(b) en la cual se señalan el número de individuos utilizados en el análisis del comportamiento reproductivo a través del IGS. Es importante señalar que según lo señalado en la propuesta técnica los puntos de muestreo biológicos están concentrados en ejemplares provenientes de las áreas de pesca de Talcahuano y Puerto Saavedra, luego la actividad en terreno e información proporcionada por las oficinas regionales de pesca, permiten establecer que las capturas obtenidas en la zona de pesca de Pto. Saavedra se desembarca casi en su totalidad en la localidad de Queule, donde se concentra la gran mayoría de las embarcaciones artesanales y semi-industriales que operan en la Novena Región, con lo cual se trabaja como Queule, la localidad de referencia de dicha zona. La distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares recolectados en las distintas localidades y meses de muestreo, se presentan en los histogramas de la Fig. 3.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4.1.

Caracterización de la flota pesquera artesanal que captura corvina

Esta flota se caracteriza porque sus naves son mayoritariamente de la presente década (63%), con el 34% a embarcaciones construidas en la década de los 80, con el restante 3% es de la década de los años 60. La eslora promedio de los botes que capturan corvina ocurre en 7,79 m, (rango: 6,0 a 11,0 m) (Tabla 1.1). En el caso de las lanchas, la eslora promedio ocurre en 17,04 m (Tabla 1.2).

Aunque el número de observaciones de las características físicas de las naves puede aparecer bajo, la obtención de tal tipo de información fue especialmente complicada en este trabajo debido a la actitud de los armadores artesanales, lo que se debe a dos causas principales: (1) ellos estaban dispuestos a entregar información sólo si se les pagaba, cosa que no ocurrió (caso Lota); y (2) no estaban en absoluto disponibles debido a externalidades muy negativas, como la instalación de una empresa de fabricación de celulosa (caso Queule). Debe

recordarse que tanto Lota como Queule son los dos centros de desembarque más importantes de corvina durante este estudio.

La caracterización de la flota artesanal que operó sobre corvina se basó en los botes, por cuanto éstos dirigen temporalmente su esfuerzo de pesca a la extracción de dicho recurso. En cambio, en el caso de las lanchas, el esfuerzo de pesca normalmente está dirigido a especies tales como sardina común (*Strangomera bentincki*), anchoveta (*Engraulis ringens*) y merluza común (*Merluccius gayi*), entre otras. Esto explica el reducido tamaño muestral.

Análisis de regresión simple

En la Tabla 1.3 se presenta las principales relaciones entre las variables geométricas eslora (E), manga (M), puntal (P) y tonelaje de registro grueso (TRG). Además, se presenta la relación entre TRG y el número cúbico (CUNO, m^3), que se obtiene como el producto entre la eslora, manga y puntal. Al respecto, destaca la relación lineal entre eslora y manga ($r^2 = 0,729$); a la cual le sigue manga y puntal ($r^2 = 0,685$); y la relación de tipo exponencial entre TRG y CUNO ($r^2 = 0,637$) (Tabla 1.3).

Análisis de regresión múltiple

El análisis de regresión múltiple reveló una relación significativa entre el tonelaje de registro grueso (TRG, tons de registro) y las variables físicas eslora (E), manga (M) y puntal (P), con un coeficiente de regresión múltiple (r²_{mult}) de 0,721. La ecuación de esta relación tiene la forma:

$$TRG = 2,145M - 0,241E - 0,711P \tag{3}$$

Estratificación de la flota objetivo

Análisis de componentes principales (ACP)

El resultado del ACP para las variables eslora, manga, puntal y TRG, revela que éstas se correlacionan significativamente con la primera componente principal (CP₁),

explicando el 86,6% de la varianza (Tabla 1.4), lo que se considera muy bueno para este tipo de análisis.

Elección de la embarcación patrón

El puntaje de la primera componente principal para cada embarcación está dado por:

$$P_{1CP} = (E * cc_{1CP}) + (M * cc_{1CP}) + (P * cc_{1CP}) + (TRG * cc_{1CP})$$
(4)

Los valores del puntaje de la primera componente principal se estratificaron en 7 clases o estratos (Tabla 1.5). La embarcación patrón o estándar elegida correspondió a aquella más próxima al valor promedio lognormal del puntaje de la primera componente principal, correspondiendo a aquella consignada con el número 5 en la Base de Datos de Embarcaciones del proyecto, cuyas características físicas y funcionales se muestran en la Tabla 1.6.

Función del poder de pesca potencial relativo (PPR)

El PPR de las 25 embarcaciones analizadas fluctúa entre 0,852 y 1,864 para un rango de eslora de 6 m a 11 m, respectivamente (Tabla 1.7). El promedio del PPR es 1,008; la desviación estándar es 0,211; con lo que el coeficiente de variación es 0,210, lo que se considera muy bueno.

Régimen operacional y estacionalidad de las capturas

En la zona de San Antonio (V Región), de acuerdo a los antecedentes proporcionados por los pescadores artesanales, "hasta hace cuatro años, aproximadamente, había pesca de corvina lo que ahora es incidental". En efecto, según las mismas fuentes, en la actualidad sólo dos embarcaciones operan sobre el recurso corvina. Las otras embarcaciones orientan su esfuerzo de pesca sobre merluza común y reineta (*Brama australis*).

El régimen de operación de las embarcaciones es diario en la temporada de pesca, que ocurre en verano-otoño, esto es, en un día ocurre sólo un viaje de pesca. Las naves, principalmente de madera, utilizan red de enmalle y eventualmente espinel o líneas de mano. El espinel tiene en promedio 6.000 anzuelos. En el caso de la red de enmalle, así como del espinel, el tiempo de reposo es una noche o un día completo, en caso de poder virar antes, en el primer caso.

En la zona de Constitución, los pescadores artesanales identifican dos temporadas de pesca, la temporada alta, en enero-febrero y junio-julio, y la temporada baja en noviembre-diciembre. En la temporada alta, el régimen de operación es diario, efectuándose un viaje de pesca por día. En este caso, el tiempo de reposo del lance de pesca (uno por día) o tiempo de calado de la red de enmalle es 24 hrs, aproximadamente. En cambio, en la temporada baja el tiempo de reposo de la red es altamente variable, por cuanto las salidas de pesca son fuertemente dependientes de las condiciones climáticas. Durante esta época, la operación se reduce a no más de 15 días por mes. Además, el rendimiento de pesca de reduce a 2 kg/paño, en comparación con los 4–4,5 kg/paño que alcanzan en la temporada alta.

En la zona de Talcahuano y Lota no se precisa temporadas de pesca por parte de los pescadores. El régimen de operación es un viaje por día, cuando las condiciones climáticas y el estado del mar lo permiten. El arte de pesca utilizado corresponde a red de enmalle, efectuándose un lance de pesca por día, con tiempos de reposo de 10 a 12 horas en Talcahuano y 12 a 24 horas en el sector de Lota.

En la zona de Queule, al igual que en la zona de Talcahuano-Lota, no se precisa temporadas de pesca por parte de los pescadores artesanales, estando el régimen de operación determinado por las condiciones climáticas y el estado del mar. Al respecto, cuando las condiciones de tiempo lo permiten, las embarcaciones operan 13-14 días al mes, con salidas de pesca diarias. En el caso contrario, con malas condiciones de tiempo, la operación se reduce a 5-6 días al mes.

El arte de pesca utilizado corresponde a red de enmalle y espinel horizontal. En el primer caso, el tiempo de reposo fluctúa entre 10 y 24 horas. En el caso del espinel horizontal el tiempo de reposo es de 4 a 8 horas. A su vez, el espinel se compone de una línea

madre de 500 a 2000 m de longitud, reinales de 30 cm y anzuelos tipo Mustang Nº 6, 7, 8 y 9, dispuestos cada 50 cm.

Descripción de los artes y técnicas de pesca

Se ha reconocido cuatro artes de pesca de corvina al considerar el conjunto de información de las localidades visitadas, siendo éstas:

- (a) Espinel vertical o plumerillo usado en botes. La línea madre es de 30 m de longitud con reinales de 1 m de longitud separadas entre sí cada 2 m. El nylon es monofilamento 0,8-0,9. El anzuelo es 7-8. El peso lo aporta una plomada de 1 kg. La carnada es principalmente sardina común (Fig. 1.1).
- (b) Trasmallo. Este también es usado en botes y consta de red de nylon monofilamento 0,9 con un cabo de 60 brazas de relinga superior o de flotadores y otro de igual largo en la relinga superior o de plomos. La luz de malla es de 4 a 5 cm. La altura de la red es de 4 brazas y tiene como accesorios 2 banderines montados sobre flotadores (Fig. 1.2).
- (c) Línea de mano. Esta es usada en botes y consiste simplemente en nylon 0,9 con anzuelo 9-10, usando principalmente sardina común como carnada.
- (d) Espinel horizontal usado en lanchas. La línea madre es de 200 m de longitud con reinales de 50 cm de longitud separados entre sí cada 80 cm. El nylon es monofilamento 0,8-0,9. El anzuelo es 7-8. Los accesorios son 2 banderines montados sobre flotadores (Fig. 1.3).

OBJETIVO ESPECÍFICO 4.2.

Distribución de frecuencia de tamaños.

Para el período de estudio que se informa, en Talcahuano (VIII Región) la distribución de frecuencias de tamaños se revela polimodal, con asimetría positiva y similar en ambos sexos, con la moda principal en 45-50 cm de longitud total (LT). El rango ocurre entre 25 y 95 cm (Fig. 2.1). Sin embargo, en Queule (IX Región) la distribución de tamaños se presenta leptocúrtica y similar en ambos sexos (Fig. 2.2), con la moda principal en 55-60 cm de longitud total y el rango entre 25 y 85 cm. Como consecuencia, la distribución de tamaños considerando conjuntamente ambas localidades deja de manifiesto dos fuertes modas, una en 45 - 50 y otra en 55 - 60 cm de longitud total (Fig. 2.3). En las Tablas 2.1 a 2.4 se presenta los datos originales de distribución de frecuencias de tamaño por sexo y localidad. Además, en las Figuras 2.4 y 2.5 se presenta la distribución de frecuencias de talla por mes de ambos sexos en Talcahuano y Queule, respectivamente, desde diciembre de 1997 hasta noviembre de 1998.

Parámetros de la relación longitud total - peso total

La relación longitud total (cm),-peso total (gr) por sexo y para el conjunto presenta buenos ajustes, tanto cuando se considera las localidades de Talcahuano (Tabla 2.5) y Queule (Tabla 2.6) separadamente como conjuntamente (Tabla 2.7). La pendiente b se encuentra en la vecindad de 3 y es muy similar entre sexos, infiriéndose que machos y hembras pesan prácticamente lo mismo a la misma talla. En la Fig. 2.6 a 2.14 se muestra la relación longitud-peso de machos, hembras y ambos sexos, para ambas localidades y considerando el total de individuos analizados, respectivamente.

6.3.3. Desembarques

En el período de estudio y en los principales centros de actividad de pesca de corvina en los que se obtuvo información en el SERNAPESCA de la Región respectiva, el desembarque total fue de 573 ton, dominando Queule (448 ton) por sobre Talcahuano (125 ton). En número, el desembarque fue de 87 mil ejemplares, correspondiendo 29% a Talcahuano y el restante 71% a Queule (Tabla 2.8 y 2.9 respectivamente).

En cuanto a tamaños, en Talcahuano la moda ocurre en el rango 45-50 cm de longitud total, tanto en peso (17%) como número (29%). En cambio en Queule, la moda ocurre en 55-60 cm de longitud total, tanto en peso (34%) como en número (32%). En las Tablas 2.10 a 2.12 se presenta la captura en número al la talla de machos, hembras y total, considerando ambas localidades, respectivamente.

OBJETIVO ESPECIFICO 4.3.-

Determinar los estadios de madurez reproductiva en el recurso corvina.

En el análisis del comportamiento reproductivo de la especie en estudio a lo largo del período considerado se ha analizado el número de gónadas por meses, sexo y localidad según se señala en la Tabla 1(b). Cabe destacar que en general lo individuos analizados corresponden a lo mismos utilizados en el estudio de la dinámica trófica, excepto aquellos a los cuales no se les pudo identificar la gónada o que simplemente el registro del peso fue menor al de la sensibilidad de la balanza, indicando con ello una gónada demasiado pequeña propio de un desarrollo gonadal mínimo o inexistente.

a) Indice Gonadosomático:

Los resultados obtenidos en el análisis del IGS permite establecer el comportamiento del ciclo reproductivo anual de la corvina para las localidades en estudio los cuales se representan gráficamente en las Figs. 3.1, 3.2, 3.3 para Talcahuano y 3.4, 3.5 y 3.6 para Queule.

En las citadas figuras es posible observar el comportamiento de la actividad gonádica que se lleva a cabo a lo largo de un ciclo anual, donde se describe claramente un máximo "peak" reproductivo en el período estival, posterior a lo cual se aprecia un notable descenso en la actividad gonádica representado en la disminución de los valores de IGS. En el caso puntual de la localidad de Talcahuano, los máximos valores IGS se observan en los meses de octubre, diciembre, enero y febrero, y los valores más bajos en el período comprendido entre marzo y agosto con un mínimo de actividad gonádica en los meses de marzo y mayo (Figs. 3.1, 3.2, 3.3). La localidad de Queule presenta un comportamiento similar a excepción del mes de noviembre donde si se observa un alto valor de IGS (Figs. 3.4, 3.5 y 3.6). Al respecto, es importante señalar que el muestreo del mes de noviembre en Talcahuano estuvo fuertemente sesgado hacia ejemplares de tallas pequeñas por lo cual sin duda que afecta notoriamente el comportamiento del IGS para ese mes en particular, con lo se deduce que dicho resultado no reflejaría objetivamente el estado de la actividad gonádica de ese período.

Por otro lado resulta interesante destacar las similitud presente en el comportamiento reproductivo (evaluado del punto de vista de las variaciones del IGS) de ejemplares provenientes del área de pesca de Talcahuano y puerto de desembarque de Queule, aún cuando se presenta pequeñas diferencias en los porcentajes de una y otra localidad, que en términos de magnitud (tanto en el análisis total como de hembras) en ningún caso es superior a un 1% en Talcahuano con respecto a Queule.

Las variaciones mensuales en el IGS están representadas como las desviaciones standard en las respectivas figuras, en las cuales es posible ver la variación conjunta de los índices entre las localidades y entre sexos, observándose una leve mayor variación en la localidad de Talcahuano, lo que estaría indicando además que en esta área se presenta una mayor heterogeneidad en los estados de madurez de las individuos capturados en esta zona. En relación con el comportamiento entre sexos, cabe destacar que este sigue el patrón observado en otras especies, es decir, una actividad sincrónica entre machos y hembras en la escala temporal y con un mayor potencial observada en las hembras. Finalmente los resultados parecen consistentes para caracterizar a la especie *C. gilberti* como un desovante parcial (fraccionado) con actividad reproductiva durante todo el año y con un largo período de desove que de inicia en primavera y que se extiende durante todo el verano.

b) Análisis Histológicos:

En la caracterización del ciclo reproductivo de la corvina a través del análisis de las gónadas mediante los cortes histológicos, se identificó y determinó las estructuras y los aspectos más destacados que permitieran reconocer a los ovocitos en sus distintos estados de maduración según se describe en los criterios de madurez presentados en el capítulo de Metodología.

Efectivamente, los distintos estadios de madurez fueron claramente visibles e identificables a través de la observación microscópica de los cortes histológicos, donde durante el total del período considerado en el estudio, se pudieron reconocer todos los estados de maduración con meses de mayor prevalencia de estadios maduros en los meses de noviembre a febrero y de menor aparición en los meses de marzo a julio (Tabla 3.1; Fig.3.7).

Un aspecto importante a destacar es la alta frecuencia con aparecieron ovocitos maduros en estado de hidratación con lo cual se deduce que dichos ejemplares fueron capturados momentos u horas previas al desove. Por otro lado también resulta interesante de destacar la aparición de atresia folicular durante los distintos meses del año observándose en los estados II, III y IV.

Si bien, es claro que el período comprendido entre septiembre de un año y marzo del año siguiente es el período de mayor actividad reproductiva, también ha quedado en evidencia que la corvina mantiene un cierto esfuerzo reproductivo en los meses invernales, como lo refleja la presencia de individuos histológicamente maduros en esos meses.

La correspondencia entre ambos métodos de análisis (histología e IGS) es muy buena y por lo tanto mutuamente complementarias, ya que si bien el IGS muestra adecuadamente la tendencia central del proceso de madurez, la histología ha podido precisar los momentos de inicio y término del período de mayor actividad de desove, los que fueran previamente revelados a través de IGS (ver Fig. 3.7).

OBJETIVO ESPECIFICO 4.4.-

Función de madurez

La determinación de la función de madurez está implícita en los cálculos de la Talla media de madurez sexual (Objetivo 5).

Fecundidad

Fecundidad Parcial. De acuerdo a lo explicado en la metodología, se calculó la cantidad de ovocitos hidratados o en su defecto de la moda más avanzada (mayores a 650µ). Se hicieron los recuentos de 143 peces (hembras) cuyas gónadas cumplían con los requisitos de presentar ovocitos hidratados y no presentar folículos postovulatorios. El valor promedio encontrado corresponde a 107329 huevos, pero con una gran variación representada por una desviación estándar de ±112266, explicado por un amplio rango que va entre 605 y 576296. Este resultado puede parecer dificil de explicar, pero recordando que estamos en presencia de un desovante parcial, debe entenderse que al analizar un ovario en particular, no se sabe cuantas veces en esa misma temporada ya ha desovado, lo que se está cuantificando es el número de ovocitos que están en condiciones de ser desovado en ese momento en toda la gónada. Entonces es muy probable que las tandas de huevos que son expulsadas al final del proceso de desove (de cada hembra en particular) sean de una cantidad mucho menor de huevos que aquellas tandas expulsadas al comienzo de su temporada de desove cuando aun se encuentra con el ovario completo. Bajos valores de R², estudiando la fecundidad modal (versus talla o peso) ya han sido reportados para otras especies recursos como ser la merluza del sur (Chong, 1991; Balbontín & Bravo, 1993) y el Congrio dorado (Chong, 1993), donde los valores no superan los 0,31 y 0,45 respectivamente.

En cuanto a la Fecundidad relativa, es decir a la cantidad de huevos por gramo de pez (ver Fig. 4.3.), el valor medio de 41 huevos/gr con una desviación estándar de ±39,9 huevos/gr, el rango de variación estuvo entre 1 y 214.

La relación Fecundidad parcial-tamaño de los peces se puede observar en la Fig. 4.1., en donde la amplia dispersión de valores se resume en la ecuación potencial con un

r²=0,31. En los ejemplares menores a 60 cm, existiría una relación más directa entre la longitud y la cantidad de huevos a expulsar en cada tanda, pero luego de esa talla, la amplia dispersión entre valores parece ser la regla. Los máximos valores encontrados, corresponden a hembras próximas a los 65 cm.

El mismo punto anterior puede analizarse agrupando las muestras por estrato de tamaño (ver Tabla 4.1) y estimando un valor medio de Fecundidad Parcial para cada estrato. Ensayados los mejores ajustes se encontró lo siguiente:

Regresión	Ecuación	R ²
Lineal	y = 5335,6x-240824	0,7262
Exponencial	$y = 67,763e^{0,1077x}$	0,6855
Potencial	$y = 2*10^{-8}x^{6,9543}$	0,7406
Logarítmica	$y = 340607 Ln(x) - 10^6$	0,767

Con los ajustes presentados, sin duda que es evidente el incremento en la cantidad de ovocitos con la talla, pero debe ser tomado con precaución, ya que si la tendencia es evidente, también lo es la gran dispersión de datos en cada estrato (ver desviaciones en Tabla 4.1).

La relación Fecundidad parcial-peso de los peces, se ve graficada en la Fig. 4.2. En forma análoga a lo que ocurre con la longitud, habría una relación más evidente en ejemplares de hasta 2500 gr, los ejemplares más pesados presentan también una amplia gama de valores en la cantidad de huevos. En esta relación el r² (= 0,4) es levemente superior al caso anterior.

Informe Final 42

OBJETIVO ESPECIFICO 4.5.-

Determinar la Talla de primera madurez sexual.

El examen histológico realizado en hembras de corvinas durante el período de estudio mostró la presencia de ovocitos en todos los estados de madurez, y particularmente en estado maduros durante todo el ciclo anual, con porcentajes de madurez siempre mayor o igual al 10%. Luego la frecuencia de individuos maduros en los distintos estratos de talla, revelado por diagnóstico de los cortes histológicos de las gónadas, permitió establecer la proporción de individuos maduros a la talla (Tabla 5.1) los cuales son necesarios para la estimación de la talla de primera madurez sexual según los distintos métodos propuestos.

- a) Estimación de la talla de primera madurez sexual (TPMS) mediante el ajuste del modelo logístico: La estimación de valores de los parámetros que definen la función de madurez de acuerdo al modelo logístico (β_1 y β_2) se realizó de acuerdo al ajuste no-lineal utilizando el algoritmo de Quasi-Newton cuyos resultados se entregan en la Tabla 5.2. Luego según señalan Roa *et al.*, (1999) la estimación de la talla promedio de primera madurez según el criterio del 50% ($l_{50\%}$), se establece exactamente de acuerdo a - β_1/β_2 de la curva ajustada de acuerdo al modelo (Fig. 5.1). Finalmente se realizó una simulación Monte Carlo al valor de $l_{50\%}$ con el algoritmo MATSIM (Roa *et al.*, 1999) que permitió validar el valor estimado (tomando P=0.5) y obtener los intervalos de confianza asintóticos para $l_{50\%}$ (que corresponden a N(α /2) y N(1- α /2), donde N es el número de iteraciones) (Tabla 5.2).
- b) Estimación de la Talla de primera madurez sexual según el modelo de Udupa (1986): De acuerdo a esta metodología y en forma análoga al caso anterior se utilizó la proporción de individuos maduros a la talla obtenida por las técnica histológicas, para luego estimar el valor de talla de primera madurez de acuerdo al algoritmo, para lo cual se consideró como de 86cm la talla sobre el cual el 100% de los individuos se encontraban maduros. El resultado obtenido corresponde a TPMS= 44.019 cm de longitud total.

Finalmente, y luego de obtenidos los valores del la talla de primera madurez de acuerdo a los dos métodos propuestos, se observa claramente la magnitud de la diferencia entre ambos valores, de donde el método de Udupa (1986) estima un valor de TPMS aproximadamente 10cm menor que el obtenido por el método de $l_{50\%}$ del ajuste no-lineal, con

lo cual se hace necesario discutir los fundamentos básicos y conceptuales sobre las cuales opera uno y otro método. Por una lado es necesario estacar que la estimación de TPMS estimada por el método logístico corresponde a una talla promedio a la cual el 50% de los individuos se encuentra maduro, con lo cual dicho valor tiende a adquirir el valor medio de todo el rango de tallas a los cuales los individuos estaban efectivamente maduros. Luego el modelo de Udupa, si bien resulta operacionalmente más fácil de obtener resulta ser un modelo extremadamente sensible al momento de establecer el valor de "X" que corresponde a la talla sobre el cual el 100% de los individuos se encuentra maduro, dado que de acuerdo a la variabilidad de los datos reales hay más de un valor probable a ser utilizado en el modelo, por otro lado este método parece estar muy sesgado por la primera talla en la cual comienza a aparecer individuos maduros, no ponderando las tallas menores con menor actividad gonádica.

OBJETIVO ESPECIFICO 4.6.

Determinar la estructura de edad del recurso corvina y sus parámetros de crecimiento.

Muestras

Se efectuaron muestreos mensuales en las localidades de Talcahuano y Corral durante los meses de diciembre de 1997 a noviembre de 1998. El número de ejemplares analizados fue de 1.618 de los cuales resultaron ilegibles 167 (10,3%), los datos por mes, sexo y legibilidad se entregan en la Tabla 6.1. Las tallas de las muestras en ambos sexos fueron semejantes y fluctuaron entre 27 y 91 cm, con pesos que variaron entre 150 y 7050 g.

Tratamiento de las muestras

La observación de los otolitos al estereomicroscopio, después del procedimiento de hidratado, pintado y pulido, permite reconocer en forma clara la presencia de bandas o anillos opacos y hialinos, pero hay cierta dificultad en la identificación del núcleo en un número relativamente importante de otolitos sagitales. El reconocimiento de los anillos hialinos y opacos fue factible de realizar con facilidad en algunos otolitos, con cierta dificultad en un gran número y en menor proporción simplemente no fue posible su discriminación. En las muestras analizadas se reconocieron otolitos cuyas marcas de crecimiento (anillos hialinos) fluctuaron entre los 3 y hasta 15 anillos que equivalen a marcas anuales de crecimiento. Por otro lado es importante destacar la presencia un anillo que precedía al que se consideró "primer anillo" que sólo fue posible detectar claramente en unos pocos otolitos, el cual correspondería a un preanillo, que no tendría una formación anual

Estimación de Edad.

Los requisitos básicos para la aplicación del método de retrocálculo, considerado en el presente proyecto considera examinar lo siguiente:

a) Proporcionalidad entre el crecimiento del pez y el otolito.

Con el objetivo de ver el grado de asociación entre el crecimiento del pez y el del otolito se examinó la relación entre la Longitud total del pez (LT) versus el Radio del otolito (Ro) (Fig.6.1).

La relación longitud del pez y el radio de otolito muestra un alto grado de correlación ($r^2 = 0.82$) considerando ambos sexos, presentándose como el mejor ajuste el de tipo lineal (Fig. 6.1). Esto valida el uso de dicha relación para ser utilizada en la determinación de edades mediante el método de retrocálculo.

b) Periodicidad en la formación de los anillos.

La periodicidad de depositación de los tipos de anillos anuales de crecimiento en los otolitos sagitales de corvina se realizó mediante el análisis de borde, cuyos resultados (Fig.6.2) señalan que la formación del anillo opaco se produciría en la época estival mientras que el anillo hialino se depositaría en el período invernal, produciéndose un período con un máximo de formación de este tipo de marca en el mes de junio. Lo anterior evidenciaría la formación de un anillo hialino y uno durante un ciclo anual.

En general, y de acuerdo a lo reportado en otras especies del litoral chileno en diferentes latitudes (anchoveta, sardina común, merluza de cola, caballa, congrio dorado, merluza común, anchoveta, sardina española), se observa la formación del anillo opaco asociado a la estación estival y el anillo hialino a la época invernal (Aguayo, 1976; Aguayo & Soto, 1978; Aguayo & Gili. 1984; Aguayo & Steffens, 1986; Aguayo & Gili, 1986; Chong & Aguayo, 1990), con lo que se valida la periodicidad de la formación de dichos anillos, lo cual resulta necesario para la utilización de este tipo de técnica en la determinación de la edad y estimación de los parámetros de crecimiento.

c) Relación longitud - peso.

La estimación de crecimiento en peso hace necesario contar con la función que representa la relación longitud-peso en corvina. Dicha función, la cual se determinó

Informe Final 46

considerando sexos separados y en conjunto, presenta una alta correlación entre las variables $(R^2 > 0.95)$, para las muestras analizadas, cuyas ecuaciones quedan definidas por las siguientes expresiones y representadas en la Fig. 6.3.

Hembras: $W = 1,260*10^{-2} LT^{2,94097}$

Machos: $W = 1,338*10^{-2} LT^{2,92393}$

Ambos sexos: $W = 1,1600*10^{-2} LT^{2,9594}$

d) Retrocálculo de longitudes a edades pretéritas

La estimación de las longitudes promedios a los diferentes anillos o edades se realizó mediante la determinación de las longitudes pretéritas por retrocálculo (Francis, 1990), utilizando las regresiones predictivas inversas y los radios promedios de los respectivos anillos hialinos. Las longitudes medias retrocalculadas obtenidas a las distintas edades se entregan en la Tabla 6.2. Resulta interesante el hecho que las longitudes retrocalculadas para la edad-anillo 1 presenten valores tan bajos (5,09 y 5,31cm para machos y hembras respectivamente), lo que hace poner en duda su existencia como tal, dado que si se considera la generalidad de este tipo de estudios, éstos establecen que las más altas tasas de crecimiento ocurren precisamente durante este período de vida del. Esta situación ha llevado a considerar como primer anillo, al anillo dos (Tabla 6.2) en todos los análisis de estimación de crecimiento y se plantea la necesidad de realizar a futuro un estudio mediante el método de anillos diarios que permita determinar la presencia de uno o más anillos secundarios o preanillos. Por otra parte, debido a que a la gran mayoría de los ejemplares pequeños no fue posible determinarle el sexo (clasificándolos como indeterminados), ellos fueron incorporados como machos y como hembras en los análisis de crecimiento, tanto en longitud como en peso.

Estimación de los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy.

a) Crecimiento en longitud

El valor de los parámetros de la función de crecimiento en longitud mediante el método lineal de Ford-Walford para L_{∞} y k, para hembras y machos, entregó los siguientes resultados:

		Hembras	Machos
L_{∞}	=	97,05	103,78
k	=	0,11093	0,99112

Por otra parte, el ajuste no lineal, considerado por diferentes autores como aquel que entrega un mejor ajuste para estimar los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy, por cuanto se ajustaría en mejor medida a los valores reales, entregó los siguientes resultados presentados por sexos:

Valores de los parámetros de crecimiento en longitud, para machos de corvina

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
			límite inferior	límite superior
L_{∞}	85,1184	1,0477	83,064	87,172
K	0,1343	0,0033	0,1279	0,1307
t_{o}	-0,7373	0,0301	-0,7963	-0,6783

Valores de los parámetros de crecimiento en longitud, para hembras de corvina

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
			límite inferior	límite superior
L_{∞}	90,9417	1,1678	88,6522	93,3118
K	0,1218	0,00297	0,11598	0,12781
t_{o}	-0,7446	0,0297	-0,80284	-0,68837

Las curvas de crecimiento estimadas para machos y hembras por separado se presentan en la Fig. 6.4. En ella se puede observar una evidente similitud en el crecimiento en longitud entre ambos sexos. Sin embargo, los valores de L_{∞} y K muestran valores levemente distintos que podrían resultar ser significativos entre sexos.

Los parámetros de las curvas de crecimiento para hembras y machos se compararon, con el objetivo de determinar la existencia de un crecimiento diferencial entre los sexos. Con este propósito se empleó el test T² de Hotelling (Bernard, 1981) de acuerdo con la formulación propuesta por Cerrato (1990).

El valor obtenido del test T^2 es de 447,5538 que es mayor que el valor crítico de $T^2 = 7,80168$ (g.l. > 1000 y para un n.s. 5% es 7,80168), lo que señala la existencia de diferencias significativas. Por lo tanto, la hipótesis Ho: P1=P2 es rechazada, es decir, las hembras tienen un crecimiento diferente a los machos en corvina.

b) Crecimiento en peso

La estimación de los parámetros de crecimiento en longitud según el ajuste no lineal entregó los siguientes resultados:

Valores de los parámetros de crecimiento en peso, para machos de corvina

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
			límite inferior	límite superior
W_{∞}	4933,66	0,01939	4933,62	4933,70
K	0,1541	0,00009	0,15409	0,15410
t_{o}	-0,53434	0,00059	-0,53446	-0,53422

Valores de los parámetros d	le crecimiento en peso,	para hembras de corvina
-----------------------------	-------------------------	-------------------------

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
			límite inferior	límite superior
W_{∞}	6145,42	0,04895	6145,31	6145,53
K	0,13766	0,00007	0,13765	0,13767
t_{o}	-0,56511	0,00009	-0,56532	-0,56491

Las curvas de crecimiento en peso estimadas para machos y hembras se presentan en la Fig. 6.5. En ella se puede observar una estrecha similitud hasta la edad 8, a partir de la cual se separan, lo que señala una fuerte diferencia en los grupos de edad superior, lo que se traduce en un crecimiento diferente entre los sexos.

Generalmente, los desembarques de corvina como para la gran mayoría de los peces, no registran el sexo de las capturas, por lo cual con fines prácticos también se entrega las funciones de crecimiento para ambos sexos juntos de corvina.

Valores de los parámetros de crecimiento en peso, para hembras y machos de corvina				
Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
			límite inferior	límite superior
W_{∞}	8.828,41	371,64	8.100,00	9.556,82
K	0,10307	0,00317	0,09686	0,10928
t_{o}	-1,07545	0,06455	-1,20197	-0,94893
b	2,9594			

Asignación de edad, grupo de edad y claves Edad- Talla

En las muestras analizadas se determinaron ejemplares entre 3 a 14 grupos de edad, pero para los efectos de las estimaciones de crecimiento se usaron hasta 13, por la baja representatividad de las tallas superiores (Tablas 6.3, 6.4 y 6.5).

Informe Final 50

La estructura por grupo de edad es muy semejante entre sexos, así en las machos el 69,3 % de los ejemplares examinados tienen entre 6 y 10 años con la mayor frecuencia en el grupo de edad 7 con un 19,2 %. En cambio, en las hembras el 68,2 % se encuentra entre los grupos de edad 6 a 10, siendo el grupo de edad 8 con el 19,2 % el de mayor frecuencia.

OBJETIVO ESPECIFICO 7.

Determinar las relaciones tróficas del recurso corvina en la zona de estudio.

Durante el desarrollo del presente proyecto se analizaron un total de 2216 estómagos de corvina, de los cuales 1581 (71,341%) presentaron contenido cuantificable. Según el puerto de desembarque, el porcentaje de estómagos con contenido varió. En Talcahuano el 83,37% de los estómago presentó contenido (n = 817), a diferencia de la localidad Queule, en la que sólo un 61,81% (n = 764) de los estómagos no estuvo vacío.

Diversidad Trófica

El análisis del contenido estomacal de *C. gilberti* en todo el periodo de estudio (Diciembre 1997 – Noviembre 1998), permitió reconocer 26 tipos de presa, agrupadas en los taxa: peces óseos (26,92%), crustáceos (50%), moluscos (15,38%), anélidos (3,84%) y urocordados (3,84%); éstos se presentan en la Tabla 7.1.

La diversidad trófica (Tabla 7.2) arrojada por los índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D), muestra una tendencia semejante para las dos localidades en los cinco primeros meses de estudio, con una caída brusca en el mes de febrero (H' = 0,0689 en Talcahuano; H' = 0,1315 en Queule) y septiembre (H' = 0,0082 en Talcahuano), provocada por el bajo número de taxa presentes en los estómagos (S = 5 y 6, respectivamente) y una alta dominancia de un sólo taxón (misidáceos y anchoveta, respectivamente). A partir de mayo, los valores de diversidad aumentan para la localidad de Queule, con respecto a Talcahuano (Tabla

7.2). Tanto los valores de diversidad de Simpson (D) como los de equidad de Pielou (J') para ambas localidades fueron bajos (menores a 0,53), a excepción del mes de julio en Talcahuano, donde hubo sólo tres ítemes con altas abundancias, dando cuenta indirectamente de la posible preferencia alimenticia por sólo un ítem presa, o de una oferta ambiental demasiado abundante en un ítem.

Según estos resultados, los estómagos analizados provenientes de la Octava Región presentan una diversidad trófica levemente mayor que los de Queule entre diciembre de 1997 y abril de 1998, factor que se revierte en el resto del periodo de estudio (mayo-octubre 1998).

Análisis Cuantitativo

Índice de Importancia Relativa (%IIR)

En las Tablas 7.3 y 7.4 se entregan los descriptores cuantitativos de Hyslop mensuales por especie o item, para ambas localidades.

El Indice de Importancia Relativa (Tabla 7.5), mostró que las presas más importantes en los estómagos de corvina desembarcadas en el puerto de Talcahuano fueron: en diciembre misidáceos (53,4%) y sardina común (42,1%), en enero misidáceos y anchoveta (50,2% y 38,7%, respectivamente), misidáceos en febrero (97,4%), anchoveta en marzo (99,5%), y nuevamente misidáceos en abril (90,6%), mayo (99,42%), junio (99,58%) y julio (73,47%). En agosto, aumenta considerablemente la anchoveta (98,79%), continuando esta tendencia en septiembre (98,60%) y octubre (48,59%); en este último mes también se observa una fuerte presencia de sardina en los estómagos de corvina, alcanzando un 39,51% del %IIR. En noviembre el item presa más importante en Talcahuano es el chanchito de mar (95,86%).

Para la localidad de Queule (Tabla 7.5), en diciembre dominaron la sardina común y zoeas (50,1% y 41,1%, respectivamente), sardina común (64,1%) en enero, anchoveta (68,4%) y sardina común (29,2%) para febrero, en los meses de marzo, abril y mayo domina fuertemente la anchoveta (95,5%; 98,5% y 95,32%, respectivamente). En junio los principales ítemes los conforman el nape y poliqueto (74,66% y 12,86%, respectivamente), en julio lo son nape y anchoveta (78,41% y 10,77%, respectivamente) y desde agosto hasta

finales del periodo de muestreo domina preferentemente la anchoveta siendo seguida en segundo lugar por la sardina en los meses de agosto y septiembre (20,69 y 15,42%, respectivamente) y por los misidáceos en octubre y noviembre (29,41 y 18,41%, respectivamente).

Se aprecia un claro aumento de la importancia relativa porcentual (%IIR) de la anchoveta en los estómagos provenientes de Queule a lo largo de los meses de estudio hasta el mes de mayo, coincidiendo con una disminución del %IIR de la sardina común (ver Tabla 7.5). En los meses de invierno (junio y julio), hay un notorio cambio de hábito alimenticio, haciéndose más bentófago y prefiriendo napes y poliquetos, provocado probablemente por una disminución de la abundancia de clupeiformes en las aguas frente a a la Novena región. Esta tendencia es muy distinta a las corvinas provenientes de Talcahuano, en donde desde los meses de diciembre a julio dominan principalmente los misidáceos, siendo desplazados fuertemente a partir de agosto por las anchovetas. Además, en el último muestreo realizado en Talcahuano (noviembre), en donde prevalecieron ejemplares pequeños, el ítem trófico más importante fue *Emerita analoga*. (Tabla 7.5).

Analizando los resultados expresados en la Tabla 7.5, se puede observar que, a pesar que la corvina presenta un alto número de ítemes presa, ésta tendría claras preferencias alimenticias por una o dos, que van variando en magnitud de importancia a través de los meses y localidad de origen o por otro lado podría ser el reflejo de un cambio en la oferta ambiental.

La baja frecuencia de ocurrencia de varios ítemes se debe a que aparecen en forma esporádica asociados a agregaciones de misidáceos (i.e., *Neotrypaea, Austropandalus*); otros en cambio, han aparecido en una sola oportunidad (i.e., *Loligo, Paralichthys*) o en pocos estómagos (i.e. agujilla, *Petrolisthes*, caracol de mar).

Cabe destacar la frecuencia de ocurrencia y abundancia numérica de salpas en los estómagos de corvina provenientes de Queule para enero y febrero (Tabla 7.5), a pesar de observar empíricamente que pasan por el tracto digestivo sin ser asimiladas, ya que se las encuentra completas en la última porción del intestino.

Indice de Similitud Porcentual (ISP)

Los resultados aportados por el ISP para los distintos meses de muestreo en ambas localidades se resumen en la Tabla 7.6. En promedio, el ISP para todos los meses fue de 30,94%, denotando una baja similitud intermensual en cuanto a la presencia y magnitud de las presas. Sin embargo, existe una cierta coherencia temporal en la conducta alimenticia de la corvina.

En los ejemplares desembarcados en Talcahuano, los meses de febrero, abril, mayo y junio presentan altos valores de ISP (superiores todos al 90%; ver Tabla 7.6), debido a la mayor dominancia de los misidáceos en la dieta de la corvina; también los meses de agosto y septiembre tienden a agregarse, provocado esto por la creciente abundancia de las anchovetas en los estómagos de *C. gilberti*. Para esta misma localidad, el mes que presentó mayor disimilitud con respecto a los valores de ISP fue noviembre (Tabla 7.6), debido a que el muestreo consideró sólo individuos de tallas pequeñas, lo que incidió en un notorio cambio en la dieta (ésta incluyó casi exclusivamente *Emerita analoga*).

Para la localidad de Queule, los meses de marzo, abril y mayo presentan los valores de ISP más altos (superiores a 95%; ver Tabla 7.6), provocada por el mayor %IIR de la anchoveta. Los meses de junio y julio también presentan altos valores de ISP (87,26%), meses en los cuales existe el ya notado cambio en la dieta desde "nectófago" a "bentófago", alimentándose principalmente de napes (*N. uncinata*) y poliquetos. En los dos últimos meses de muestreo, las corvinas más australes se alimentaron de anchovetas y misidáceos, conducta reflejada en el ISP de 80,30% (Tabla 7.6).

Entre localidades, el mes de marzo en el puerto de Talcahuano tendió a semejarse a los resultados obtenidos en Queule en los meses de marzo (ISP = 96,0%), abril (ISP = 98,6%) y mayo (ISP = 95,43%), debido a la importancia que toma como presa la anchoveta, con respecto a los otros taxa. El muestreo de agosto y septiembre en Talcahuano se asemeja considerablemente a los muestreos realizados entre marzo y mayo en Queule, debido a la abundancia de los clupeiformes (ver Tabla 7.6). En la Fig. 7.1 es posible observar las distintas asociaciones que se producen entre e intralocalidades y por meses analizados estableciendo con ello las posibles relaciones tróficas que pueden deberse a un carácter

Informe Final 54

espacial o simplemente temporal. Se observa que el mes de noviembre se separa marcadamente de los otros meses para la localidad de Talcahuano, lo que se debe a la alta aparición del item *Emerita analoga* (%IRP=95.88%) componiendo la dieta de corvina para ese mes. Para los meses de febrero, abril, junio y julio se aprecia una similaridad entre ellos superior al 95%, estando determinada principalmente por la presencia de misidaceos en la dieta (Tabla 7.5).

Por otro lado, en Queule los meses de junio y julio muestran una tendencia a separarse debido a que en esos meses el item principal fue nape (*Neotrypaea urcinata*) con IRP superior al 74 %, el cual desaparece durante el resto del año. Los meses de febrero, marzo, abril, mayo, agosto, septiembre, octubre y noviembre muestran una similaridad muy alta determinada principalmente por la presencia de anchoveta (*Engraulis ringens*) en los contenidos estomacales, con %IRP superiores al 50%.

Los otros meses para cada localidad no se puede observar una tendencia de unión clara, excepto que diciembre y enero para cada localidad se segregan principalmente por la presencia de sardina común y misidaceos para Talcahuano y sardina común para Queule.

Con este tipo de aproximaciones, se puede proveer de una considerable información válida para establecer los marcos ecológicos que definen la especie en relación a la estructura comunitaria a la cual pertenecen. Los antecedentes hasta aquí obtenidos al respecto nos permite situar a la corvina como un consumidor de segundo y tercer orden que ocupa un importante lugar en las tramas tróficas de los sistemas pelágicos costeros por cuanto la dieta de dicha especie esta sostenida principalmente por componentes del "necton" como es el caso de los eufausidos, sardinas, anchovetas, etc.

Por otro lado es importante analizar el comportamiento de la ecología trófica de la especie en relación con las localidades analizadas. El cual permite especular acerca de algunas consideraciones sobre el nivel de asociación espacio-temporal que pueda existir entre las poblaciones de corvinas provenientes de uno u otro lugar. Por ejemplo llegar a establecer, de acuerdo a las diferencias que sus dietas presentan, la posibilidad de poblaciones que mantienen una identidad geográfica local que permita considerarlas como unidades poblacional discretas.

Al respecto es importante señalar que los resultados de los Indices de Similaridad Porcentual (ISP), más que mostrar a los ejemplares de ambas localidades como pertenecientes a unidades ecológicamente disgregadas, parecen indicar que se tratarían de especies que mantienen una homogeneidad espacio-temporal, por cuanto los valores más altos de similaridad entre los distintos meses por localidad no son precisamente entre periodos contíguos de una misma localidad. Si no que la estacionalidad pareciera jugar un rol preponderante en la ecología trófica de esta especie. Tal es el caso del alto grado de similitud entre los meses de marzo, abril y mayo entre e intra localidades, lo que demuestra, que a pesar de alimentarse principalmente de uno o dos ítemes, la corvina presenta una plasticidad para cambiar su hábito alimentario, cuando el alimento no está disponible, como se observa a finales de invierno en Talcahuano pasando de misidáceos a anchoveta, o el cambio de anchovetas a nape entre mayo y junio-julio en Queule.

7.- CONCLUSIONES

- 1. Según lo señalado en la propuesta técnica, los puntos de muestreo debían concentrase en ejemplares provenientes de las áreas de pesca de Talcahuano y Puerto Saavedra. La actividad en terreno e información proporcionada por las oficinas regionales de pesca, permitió establecer que las capturas obtenidas en la zona de pesca de Pto. Saavedra se desembarca casi en su totalidad en la localidad de Queule, donde se concentra la gran mayoría de las embarcaciones artesanales y semi-industriales que operan en la IX Región.
- 2. La flota que opera sobre la corvina se caracteriza porque sus naves son mayoritariamente de la presente década (63%), con el 34% construidas en la década del 80, con el restante 3% es de la década del 60. La eslora promedio de los botes que capturan corvina ocurre en 7,79m, (rango: 6,0 a 11,0 m). En el caso de las lanchas, la eslora promedio está en 17,04m.
- 3. En cuanto al régimen operacional y estacionalidad de las capturas de corvina, en la zona de San Antonio (V Región), actualmente sería sólo incidental. Las embarcaciones orientan su esfuerzo de pesca sobre merluza común y reineta. El régimen de operación es diario en la temporada de pesca (verano-otoño), esto es, en un día ocurre sólo un viaje de pesca. Las naves, principalmente de madera, utilizan red de enmalle y eventualmente espinel o líneas de mano. El espinel tiene en promedio 6.000 anzuelos. En el caso de la red de enmalle, así como del espinel, el tiempo de reposo es una noche o un día completo.
- 4. En la zona de Constitución, los pescadores identifican dos períodos de pesca, la temporada alta, en enero-febrero y junio-julio, y la temporada baja en noviembre-diciembre. En la temporada alta, el régimen de operación es diario, con un viaje de pesca por día, con un tiempo de reposo del lance de pesca (uno por día) o tiempo de calado de la red de enmalle de 24 hrs, aproximadamente. En la temporada baja, el tiempo de reposo de la red es muy variable, por cuanto las salidas de pesca son dependientes de las condiciones climáticas, reduciéndose a no más de 15 días por mes. Además, el rendimiento de pesca de reduce a 2 kg/paño, en comparación con los 4–4,5 kg/paño que alcanzan en la temporada alta.
- 5. En la zona de Talcahuano y Lota no se precisa temporadas de pesca por parte de los pescadores. El régimen de operación es un viaje por día, cuando las condiciones climáticas

y el estado del mar lo permiten. El arte de pesca utilizado corresponde a red de enmalle, efectuándose un lance de pesca por día, con tiempos de reposo de 10 a 12 horas en Talcahuano y 12 a 24 horas en el sector de Lota.

- 6. En la zona de Queule, no se precisa temporadas de pesca, estando el régimen de operación determinado por las condiciones climáticas y el estado del mar. Cuando las condiciones lo permiten, las embarcaciones operan 13-14 días al mes, con salidas de pesca diarias. Con malas condiciones de tiempo, la operación se reduce a 5-6 días al mes. El arte de pesca utilizado corresponde a red de enmalle y espinel horizontal. En el primer caso, el tiempo de reposo fluctúa entre 10 y 24 horas. En el caso del espinel horizontal el tiempo de reposo es de 4 a 8 horas. A su vez, el espinel se compone de una línea madre de 500 a 2000 m de longitud, reinales de 30 cm y anzuelos tipo Mustang Nº 6, 7, 8 y 9, dispuestos cada 50 cm.
- 7. Se han reconocido cuatro artes de pesca de corvina considerando el conjunto de las localidades: (a) Espinel vertical o plumerillo usado en botes. La carnada es principalmente sardina común, (b) Trasmallo. Red de nylon monofilamento, (c) Línea de mano, usando principalmente sardina común como carnada, (d) Espinel horizontal usado en lanchas.
- 8. En relación a la frecuencia de tamaños. En Talcahuano la distribución se revela similar en ambos sexos, con la moda principal en 45-50 cm de longitud total (LT) (rango: 25-95 cm). En Queule la distribución de tamaños se presenta similar en ambos sexos, con la moda principal en 55-60 cm de LT (rango: 25-85 cm). La distribución de tamaños considerando conjuntamente ambas localidades presentaría dos modas, una en 45-50 y otra en 55-60 cm.
- 9. La relación LT(cm),-peso total (gr) por sexo y para el conjunto presenta buenos ajustes, tanto cuando se considera las localidades de Talcahuano y Queule separadamente como conjuntamente. La pendiente b se encuentra en la vecindad de 3 y es muy similar entre sexos, infiriéndose que machos y hembras pesan prácticamente lo mismo a la misma talla, al menos en las tallas menores.
- 10. En el período de estudio y en los principales centros de actividad de pesca de corvina en los que se obtuvo información en el SERNAPESCA de la Región respectiva, el desembarque total fue de 573 ton, dominando Queule (448 ton) por sobre Talcahuano (125

- ton). En número, el desembarque fue de 87 mil ejemplares, correspondiendo 29% a Talcahuano y el restante 71% a Queule.
- 11. El análisis del IGS permite establecer el comportamiento del ciclo reproductivo anual de la corvina donde se describe claramente un máximo "peak" reproductivo en el período estival, posterior a lo cual se aprecia un notable descenso en la actividad gonádica representado en la disminución de los valores de IGS. En Talcahuano, los máximos valores de IGS se observan en los meses de octubre, diciembre, enero y febrero, y los valores más bajos en el período comprendido entre marzo y agosto con un mínimo de actividad gonádica en los meses de marzo y mayo. En Queule se presenta un comportamiento similar a excepción del mes de noviembre donde si se observa un alto valor de IGS.
- 12. Análisis Histológicos. Se pudieron reconocer todos los estados histológicos de maduración con meses de mayor prevalencia de estadios maduros en los meses de noviembre a febrero y de menor aparición en los meses de marzo a julio Un aspecto importante a destacar es la alta frecuencia con que aparecieron ovocitos maduros en estado de hidratación con lo cual se deduce que dichos ejemplares fueron capturados momentos u horas previas al desove. El período comprendido entre septiembre de un año y marzo del año siguiente es el período de mayor actividad reproductiva, también ha quedado en evidencia que la corvina mantiene un cierto esfuerzo reproductivo en los meses invernales, como lo refleja la presencia de individuos histológicamente maduros en esos meses. La correspondencia entre ambos métodos de análisis (histología e IGS) es muy buena y por lo tanto mutuamente complementarias, ya que si bien el IGS muestra adecuadamente la tendencia central del proceso de madurez, la histología ha podido precisar los momentos de inicio y término del período de mayor actividad de desove. Los resultados son consistentes para caracterizar a la especie C. gilberti como un desovante parcial (fraccionado) con actividad reproductiva durante todo el año y con un largo período de desove que se inicia en primavera y que se extiende durante todo el verano.
- 13. Fecundidad Parcial. Se calculó la cantidad de ovocitos hidratados o en su defecto de la moda más avanzada (mayores a 650μ). Se hicieron los recuentos de 143 peces (hembras) cuyas gónadas cumplían con los requisitos de presentar ovocitos hidratados y no presentar

folículos postovulatorios. El valor promedio encontrado corresponde a 107329 huevos, con una desviación estándar de ±112266, explicado por un amplio rango que va entre 605 y 576296. En cuanto a la Fecundidad relativa, es decir a la cantidad de huevos por gramo de pez, el valor medio de 41 huevos/gr con una desviación estándar de ±39,9 huevos/gr, el rango de variación estuvo entre 1 y 214.

- 14. La relación Fecundidad parcial-tamaño de los peces presentó una amplia dispersión. En los ejemplares menores a 60 cm, existiría una relación más directa entre la longitud y la cantidad de huevos a expulsar en cada tanda, pero luego de esa talla, la amplia dispersión entre valores parece ser la regla. Los máximos valores encontrados, corresponden a hembras próximas a los 65 cm.
- 15. La relación Fecundidad parcial-peso de los peces también presenta un amplia dispersión. En forma análoga a lo que ocurre con la longitud, habría una relación más evidente en ejemplares de hasta 2500 gr, los ejemplares más pesados presentan también una amplia gama de valores en la cantidad de huevos. En esta relación el r² (= 0,4) es levemente superior al caso anterior.
- 16. La estimación de la Talla media de primera madurez sexual (TPMS) se efectuó mediante el ajuste del modelo logístico, entregando un valor de 54,84cm LT (intervalo de confianza al 95% entre 54,38 y 55,31).
- 17. La estimación de la Talla mínima de primera madurez sexual (Udupa), corresponde a TPMS= 44 cm de LT, aproximadamente 10cm menor que el obtenido por el método de $l_{50\%}$ del ajuste no-lineal del modelo logístico.
- 18. Para determinar la estructura de edad del recurso corvina y sus parámetros de crecimiento, se analizaron 1.618 ejemplares de los cuales resultaron ilegibles 167 (10,3%). Las tallas de las muestras en ambos sexos fueron semejantes y fluctuaron entre 27 y 91 cm, con pesos que variaron entre 150 y 7050 g. En las muestras analizadas se reconocieron otolitos cuyas marcas de crecimiento (anillos hialinos) fluctuaron entre los 3 y hasta 15 anillos que equivalen a marcas anuales de crecimiento.
- 19. Estimación de Edad. Con el objetivo de ver el grado de asociación entre el crecimiento del pez y el del otolito se examinó la relación entre la Longitud total del pez (LT) versus el

Radio del otolito (Ro). La relación longitud del pez y el radio de otolito muestra un alto grado de correlación (r² = 0,82) considerando ambos sexos, presentándose como el mejor ajuste el de tipo lineal. La formación del anillo opaco se produciría en la época estival mientras que el anillo hialino se depositaría en el período invernal, produciéndose un período con un máximo de formación en el mes de junio. Lo anterior evidenciaría la formación de un anillo hialino y uno opaco durante un ciclo anual.

- 20. Relación longitud peso. La función, se determinó considerando sexos separados y en conjunto, presenta una alta correlación entre las variables ($R^2 > 0.95$), para las muestras analizadas, cuyas ecuaciones quedan definidas por las siguientes expresiones: Hembras: $W = 1.260*10^{-2}LT^{-2.94097}$, Machos: $W = 1.338*10^{-2}LT^{-2.92393}$, Ambos sexos: $W = 1.1600*10^{-2}LT^{-2.9594}$.
- 21. Retrocálculo de longitudes a edades pretéritas. Las longitudes retrocalculadas para la edadanillo 1 presenten valores tan bajos (5,09 y 5,31cm para machos y hembras respectivamente), lo que hace poner en duda su existencia como tal, dado que si se considera la generalidad de este tipo de estudios, éstos establecen que las más altas tasas de crecimiento ocurren precisamente durante este período de vida del pez. Esta situación ha llevado a considerar como primer anillo, al anillo dos en todos los análisis de estimación de crecimiento.
- 22. Crecimiento en longitud. El valor de los parámetros de la función de crecimiento en longitud (método lineal de Ford-Walford) para hembras y machos, entregó los siguientes resultados:

		Hembras	Machos
L_{∞}	=	97,05	103,78
k	=	0,11093	0,99112

23. El ajuste no lineal, entregó los siguientes resultados por sexos:

m	ล	c.	h	o	ς
- 111	а	v,	ш	v	c

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
			límite inferior	límite superior
L_{∞}	85,1184	1,0477	83,064	87,172
K	0,1343	0,0033	0,1279	0,1307
t_{o}	-0,7373	0,0301	-0,7963	-0,6783

hembras

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
_	00 0417	1.1650	límite inferior	límite superior
\mathcal{L}_{∞}	90,9417	1,1678	88,6522	93,3118
K	0,1218	0,00297	0,11598	0,12781
t_{o}	-0,7446	0,0297	-0,80284	-0,68837

- 24. Los parámetros de las curvas de crecimiento para hembras y machos de corvina se compararon, con el objetivo de determinar la existencia de un crecimiento diferencial entre los sexos. Con este propósito se empleó el test T² de Hotelling. El valor obtenido del test T² es de 447,554 que es mayor que el valor crítico de T² = 7,8017 (g.l. > 1000 y para un n.s. 5% es 7,8017), lo que señala la existencia de diferencias significativas entre sexos. Por lo tanto, la hipótesis Ho: P1=P2 es rechazada, es decir, las hembras tendrían un crecimiento diferente a los machos.
- 25. Crecimiento en peso. La estimación de los parámetros de crecimiento en peso según el ajuste no lineal entregó los siguientes resultados:

Valores de los parámetros de crecimiento en peso, para machos de corvina

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de confianza (95%)	
			límite inferior	límite superior
\mathbf{W}_{∞}	4933,66	0,01939	4933,62	4933,70
K	0,1541	0,00009	0,15409	0,15410
t_{o}	-0,53434	0,00059	-0,53446	-0,53422

Valores de los parámetros de crecimiento en peso, para hembras de corvina

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de cor	nfianza (95%)
			límite inferior	límite superior
\mathbf{W}_{∞}	6145,42	0,04895	6145,31	6145,53
K	0,13766	0,00007	0,13765	0,13767
t_{o}	-0,56511	0,00009	-0,56532	-0,56491

26. Las curvas de crecimiento en peso estimadas para machos y hembras, presentan una estrecha similitud hasta la edad 8, a partir de la cual se separan en los grupos de edad superior, lo que se traduce en un crecimiento diferente entre los sexos. Dado que los desembarques de corvina no registran el sexo de las capturas, con fines prácticos también se entrega las funciones de crecimiento para ambos sexos juntos.

Valores de los parámetros de crecimiento en peso, para hembras y machos de corvina

Parámetros	Valor	E. estandar	Límite de con	nfianza (95%)
			límite inferior	límite superior
\mathbf{W}_{∞}	8.828,41	371,64	8.100,00	9.556,82
K	0,10307	0,00317	0,09686	0,10928
t_{o}	-1,07545	0,06455	-1,20197	-0,94893
b	2,9594			

27. Asignación de edad, grupo de edad y claves Edad- Talla. Se determinaron ejemplares entre 3 a 14 grupos de edad, pero para los efectos de las estimaciones de crecimiento se usaron hasta 13 (baja representatividad de las tallas superiores). La estructura por grupo de edad es muy semejante entre sexos, así en las machos el 69,3 % de los ejemplares examinados tienen entre 6 y 10 años con la mayor frecuencia en el grupo de edad 7 con un 19,2 %. En cambio, en las hembras el 68,2 % se encuentra entre los grupos de edad 6 a 10, siendo el grupo de edad 8 con el 19,2 % el de mayor frecuencia.

- 28. Para estudiar las relaciones tróficas del recurso corvina en la zona de estudio, se analizaron 2216 estómagos, de los cuales 1581 (71,341%) presentaron contenido cuantificable. En Talcahuano el 83,37% de los estómago presentó contenido (n = 817), en Queule sólo un 61,81% (n = 764).
- 29. Diversidad Trófica. El análisis del contenido estomacal, permitió reconocer 26 tipos de presa, agrupadas en los taxa: peces óseos (26,92%), crustáceos (50%), moluscos (15,38%), anélidos (3,84%) y urocordados (3,84%).
- 30. Análisis Cuantitativo. El Indice de Importancia Relativa (%IIR), mostró que las presas más importantes en Talcahuano fueron: en diciembre misidáceos (53,4%) y sardina común (42,1%), en enero misidáceos y anchoveta (50,2% y 38,7%, respectivamente), misidáceos en febrero (97,4%), anchoveta en marzo (99,5%), y nuevamente misidáceos en abril (90,6%), mayo (99,42%), junio (99,58%) y julio (73,47%). En agosto, aumenta considerablemente la anchoveta (98,79%), continuando esta tendencia en septiembre (98,60%) y octubre (48,59%); en este último mes también se observa una fuerte presencia de sardina en los estómagos de corvina, alcanzando un 39,51% del %IIR. En noviembre el item presa más importante en Talcahuano es el chanchito de mar (95,86%). Para la localidad de Queule, en diciembre dominaron la sardina común y zoeas (50,1% y 41,1%, respectivamente), sardina común (64,1%) en enero, anchoveta (68,4%) y sardina común (29,2%) para febrero, en los meses de marzo, abril y mayo domina fuertemente la anchoveta (95,5%; 98,5% y 95,32%, respectivamente). En junio los principales ítemes los conforman el nape y poliqueto (74,66% y 12,86%, respectivamente), en julio lo son nape y anchoveta (78,41% y 10,77%, respectivamente) y desde agosto hasta finales del periodo de muestreo domina preferentemente la anchoveta siendo seguida en segundo lugar por la sardina en los meses de agosto y septiembre (20,69 y 15,42%, respectivamente) y por los misidáceos en octubre y noviembre (29,41 y 18,41%, respectivamente). Se aprecia un claro aumento de la importancia relativa porcentual (%IIR) de la anchoveta en los estómagos provenientes de Queule a lo largo de los meses de estudio hasta el mes de mayo, coincidiendo con una disminución del %IIR de la sardina común. En los meses de invierno (junio y julio), hay un notorio cambio de hábito alimenticio, haciéndose más bentófago y prefiriendo napes y poliquetos, provocado probablemente por una

disminución de la abundancia de clupeiformes en las aguas frente a a la Novena región. Esta tendencia es muy distinta a las corvinas provenientes de Talcahuano, en donde desde los meses de diciembre a julio dominan principalmente los misidáceos, siendo desplazados fuertemente a partir de agosto por las anchovetas. Además, en el último muestreo realizado en Talcahuano (noviembre), en donde prevalecieron ejemplares pequeños, el item trófico más importante fue *Emerita analoga*.

- 31. Indice de Similitud Porcentual (ISP). En promedio, el ISP para todos los meses fue de 30,94%, denotando una baja similitud intermensual en cuanto a la presencia y magnitud de las presas. Sin embargo, existe una cierta coherencia temporal en la conducta alimenticia de la corvina. En los ejemplares desembarcados en Talcahuano, los meses de febrero, abril, mayo y junio presentan altos valores de ISP (superiores todos al 90%; debido a la mayor dominancia de los misidáceos en la dieta; también los meses de agosto y septiembre tienden a agregarse, provocado esto por la creciente abundancia de las anchovetas en los estómagos de C. gilberti. Para esta misma localidad, el mes que presentó mayor disimilitud con respecto a los valores de ISP fue noviembre, debido a que el muestreo consideró sólo individuos de tallas pequeñas, lo que incidió en un notorio cambio en la dieta (ésta incluyó casi exclusivamente Emerita analoga). Para la localidad de Queule, los meses de marzo, abril y mayo presentan los valores de ISP más altos (superiores a 95%), provocada por el mayor %IIR de la anchoveta. Los meses de junio y julio también presentan altos valores de ISP (87,26%), meses en los cuales existe el ya notado cambio en la dieta desde "nectófago" a "bentófago", alimentándose principalmente de napes (N. uncinata) y poliquetos. En los dos últimos meses de muestreo, las corvinas más australes se alimentaron de anchovetas y misidáceos, conducta reflejada en el ISP de 80,30%.
- 32. Los antecedentes hasta aquí obtenidos, nos permite situar a la corvina como un consumidor de segundo y tercer orden que ocupa un importante lugar en las tramas tróficas de los sistemas pelágicos costeros por cuanto la dieta de dicha especie esta sostenida principalmente por componentes del necton como es el caso de los eufausidos, sardinas, anchovetas, etc.

RESULTADOS ADICIONALES NO COMPROMETIDOS EN EL PROYECTO:

"VARIACION GENETICA DE Cilus gilberti, (Abbott, 1889) (PISCES: SCIAENIDAE) EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE"

El estudio de la variabilidad genética, como una forma de determinar la estructura poblacional de *Cilus gilberti* a lo largo de su distribución, fue planteado considerando la falta de estudios biológicos y en especial genéticos que permitieran estimar la dinámica poblacional de la especie. Los estudios de variabilidad genética realizados en otras especies de la misma familia en el Mar Arábico y en las costas brasileñas, indican la presencia de altos niveles de heterocigosidad y polimorfismo, con una baja diferenciación poblacional lo que resulta interesante de poder comparar con una especie de nuestras costas, como es *Cilus gilberti*. Esa misma información por otra parte, puede resultar de mucha utilidad para una adecuada administración del recurso ante la problemática de la existencia de uno o más unidades de stock.

Para la realización del estudio se planteó el uso de dos marcadores genéticos: las isoenzimas y el ADN mitocondrial, que poseen distintas características, el primero determina indirectamente la variabilidad del material genético y permite obtener los genotipos individuales de un gran número de individuos rápidamente, en tanto, que el segundo permite determinar directamente las variaciones del material genético y además trabaja a escalas de tiempo menor.

Se determinó para el estudio, un mínimo de muestra de 50 ejemplares para cada localidad, Queule y Talcahuano, de los cuales se conservó a -20 °C, músculo axial y tejido hepático. La determinación de las isoenzimas se realizó mediante electroforesis en gel horizontal de almidón al 12 %, para ello las muestras fueron maceradas y colocadas en el gel mediante un papel Wathman. La obtención de los genotipos se realizó aplicando tinción específica para cada sistema enzimático a analizar, designando los alelos de acuerdo con la movilidad relativa de estos en el gel.

Se analizaron 7 sistemas enzimáticos (ver tabla siguiente), con un total de 12 loci, de los cuales sólo 3 resultaron polimórficos (criterio P < 0.95), estos fueron la PGM, AAT-1 y EST-4, lo que da un grado de polimorfismo P = 0.25, y a un criterio de P < 0.99 resultaron polimorficos 7 loci, la PGM, PGI-1, PGI-2, AAT-1, AAT-2, EST-3 y EST-4.

La heterocigosidad media para cada localidad considerando solo los loci polimorficos (P < 0.95) es de 0.380 y 0.327, en tanto la heterocigosidad media por locus y por individuo es de 0.125.

Adicionalmente, se espera realizar la estandarización para el uso del segundo marcador genético, específicamente la caracterización de la Región Control o D-Loop del ADN mitocondrial, ya que por ser una zona con una alta tasa de mutación, esta permite detectar cambios recientemente ocurridos a nivel del ADN mitocondrial. Para ello se establecerá la pareja de partidores o "primer" que permitan realizar una replicación o amplificación de este segmento mediante una PCR. Logrado esto se espera determinar las enzimas de restricción necesarias para realizar la caracterización mediante RFLP del D-Loop, obteniendo así haplotipos que permitan realizar una comparación de las muestras a fin de determinar la variabilidad.

Enzima	Locus	Buffer	Tejido	Tiempo	Alelos	P (0.95)	P (0.99)
Aspartato aminotransferasa.	AAT-1	Litio	M	7 hrs	3	M	P
	AAT-2	6.3- 6.7	Н	5 hrs	3	P	P
Esterasa	EST-1	Poulik	M	5 hrs	1	M	M
		Disc.					
	EST-2	Poulik	M	5 hrs	1	M	M
		Disc.					
	EST-3	Poulik	M	5 hrs	1	M	P
		Disc.					
	EST-4	Poulik	M	5 hrs	3	P	P
		Disc.					
Isocitrato dehydrogenasa	IDH	Tc7	M	5 hrs	1	M	M
Lactato dehydrogenasa	LDH	Tc7	M	5 hrs	1	M	M
Fosfogluconato	PGD	Te7	Н	5 hrs	1	M	M
dehydrogenasa							
Glucosa-6-fosfato isomerasa	PGI-1	Litio	M	7 hrs	3	M	P
	PGI-2	Litio	M	7 hrs	1	M	P
Fosfoglucomutasa	PGM	Poulik	M	5 hrs	6	P	P
		Disc.					

 $\begin{table} {\bf Tabla~1~Resumen~con~el~total~de~sistemas~enzimáticos~analizados~para~\it Cilus~gilberti~.} \\ {\bf También~se~observa~el~número~de~alelos~encontrado~por~loci~y~la~variabilidad~que~estos~presentan.} \\ {\bf P=polimórfico~y~M=monomórfico}. \\ \end{table}$

REFERENCIAS

- AGUAYO, M. & H. STEFFENS. 1986. Edad y crecimiento de *Scomber japonicus* del norte de Chile. Investigaciones Pesqueras. Chile) 33: 61-76.
- AGUAYO, M. & R. GILI 1984. Estudio de la edad y el crecimiento de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*, Lönnberg) (Gadiformes-Gadidae). Investigación Pesquera (Chile), 31:47-47.
- AGUAYO, M. & S. SOTO 1978. Edad y Crecimiento de la sardina común (*Clupea (Strangomera) bentincki*) en Coquimbo y Talcahuano. Investigación Pesquera (Chile) 28: 55 p.
- AGUAYO, M. 1976. Edad y crecimiento de la anchoveta (*Engraulis ringens*, Jenyns) del norte de Chile (Arica-Iquique). Boletín Científico, IFOP, 23: 27 p.
- ALLEN, K. P. 1966. A method of fitting growth curves of the von Bertalanffy type to observed data. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 23 (3): 163-179.
- BALBONTÍN, F. & R. BRAVO. 1993. Fecundidad talla de la primera madurez sexual y datos biométricos en la merluza del sur *Merluccius australis*. Revista de Biología Marina, Valparaíso, 28 (1):111-132.
- BERG, J. 1957. Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). Marine Biology. 50(3): 263-273 p.
- BERNARD, R. 1981. Multivariate analysis as a mean of comparing growth in fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 233-236.
- BEVERTON, K. & M. HOLT. 1957. On the dinamic of exploited fish populations. Min. Agri. Fish. Food, Fishery Invest, Lond. Series 2, 19: 553 p.
- CANAVOS, G. 1989. Probabilidad y estadística, aplicaciones y métodos. De. McGraw Hill. 651 p.
- CERRATO, R. M. 1990. Interpretable statistical test for growth comparisons using parameters in the von Bertalanffy equation. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47:1416-1426.

- CHONG, J. 1991. Ciclo reproductivo y fecundidad de la merluza del sur, *Merluccius australis*, en la pesquería sur austral. Informe Técnico IFOP. 24 pp.
- CHONG, J. 1993. Estimación de fecundidad y talla de primera madurez sexual del congrio dorado en la pesquería sur-austral. Informe Técnico IFOP. 24 pp.
- CHONG, J. & M. AGUAYO. 1990. Determinación de edad y estimación de los parámetros de crecimiento del congrio dorado, *Genypterus blacodes* (Schneider, 1801) (Osteichthyes, Ophidiidae) en el Pacífico Suroriental. Biología Pesquera 19: 55-67.
- CHUGUNOVA, N.I. 1963. Age and growth Studies in Fish. A Systematic Guide for Ichthyologists. National Science Foundation, Washington, D.C., The Israel Program for Scientific Translations. 132 p.
- COCHRAN, W.G. Sampling techniques. 3rd. Ed. John Wiley & Sons. 428 pp.
- CONOVER, W. J. 1971. Practical non parametric statistics. John Wiley and Sons, Inc., USA, 462 p.
- DANNEVIG, A. 1933. On the age growth of the cod (Gadus callarias) from the Norwegian Skagerrack coast. Report on Norwegian Fishery and marine Investigations, 4(1):145p.
- FRANCIS, R. 1990. Back- calculation of fish length: A critical review. J. Fish. Biol. 36: 883-902.
- GALDAMES, M. 1996.-Análisis de los otolitos sagitas de corvina, Cilus gilberti (Abbott, 1899) para la aplicación del método de lectura de anillos anuales para la determinación de la edad, en el litoral de Talcahuano. Seminario de Investigación. Facultad de Ciencias, U. C. Ssma. Concepción.
- GALLUCCI, V. & T. QUINN. 1979. Reparameterizing, fitting and testing a simple growth model. Transactions of the American Fishery Society, 108: 14-25.
- HUNTER, J.R. & B.J. MACEWICZ. 1980. Sexual maturity, batch fecundity, spawning frequency and temporal pattern of spawning for the Northern anchovy, *Engraulis mordax*, during the 1979 spawning season. CalCOFI Rep., 21: 139-149.

- HUNTER, J.R. & S.R. GOLDBERG. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in Northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fishery Bulletin, 77: 641-652.
- HYSLOP, E.J. 1980. Stomach content analysis A review of methods and their application.

 Journal of Fish Biology, 17: 411-429.
- KONG, I. & J. VALDES. 1990. Sciaenidae de Chile: análisis taxonómico y morfológico. Estudios Oceanológicos, 9: 13-56.
- KONG, I. & P. IRATCHET. 1995. Osteología comparada del cráneo de ocho especies de peces Sciaenidae de Chile. Estudios Oceanológicos, 14: 5-16.
- MANN, G. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Instituto de Investigaciones Veterinarias de Santiago, Chile, 342 pp.
- MIRANDA, O. 1975. Nota sobre la fecundidad aparente de la Corvina (*Cilus montii* Delfín). Revista de Biología Marina, Valparaíso, 15(2): 201-206.
- OYARZUN, C., G. HERRERA, & R.J. LAVENBERG. 1985. Status taxonómico de la corvina Cilus montti Delfin, 1900 (Pisces: Sciaenidae). Biología Pesquera, 14: 40-45.
- PINKAS, L., M.S. OLIPHANT & I.L.K. IVERSON. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. California Department of Fishes and Game., Fish Bulletin. 152:1-105
- ROA, R., ERNST, B & F. TAPIA. 1999. Estimation of size at maturity: Evaluation of analytical and resampling procedure. Fishery Bulletin: 97(4) (in press)
- SERNAPESCA. 1996. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca (ISSN 0716-0978), Chile.
- SERNAPESCA. 1996. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca (ISSN 0716-0978), Chile.
- SERNAPESCA. 1997. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca (ISSN 0716-0978), Chile.
- TAYLOR, G. &. F. PROCHASKA. 1985. Fishing power functions in agregate bioeconomic models. Mar. Res. Econom. 2(1): 87-107.

- UDUPA, K. 1986. Statistical methods of estimating the size at first maturity in fishes. Univ. Agri. Sci. India. 8-10.
- WOLANSKY, V. & J. CHONG. Análisis del estado de madurez sexual de la corvina, Cilus gilberti (ABBOTT, 1889). XVI Jornadas de Ciencias del Mar, Concepción 28-31 de Mayo.
- YOUNG, Z., J. CHONG, H. ROBOTHAM, P. GALVEZ & H. GONZÁLEZ. 1998. Análisis de la Pesquería de Merluza de Cola en la Zona Sur-Austral. Informe Final FIP 96-37, 97 pp.

ANEXO TABLAS Y FIGURAS

número total de individuos analizados que corresponde además a los ejemplares utilizados en los análisis tróficos (a), y los Tabla 1. Número de ejemplares colectados mensualmente por localidad y sexo de corvinas analizados en el presente informe. Se indica el utilizados en los cálculos de IGS (b)

(a)

					T	ALCA	TALCAHUANO	10										OUEULE	JLE					
	Dic	Ene Feb Mar Abr	Feb	Mar	Abr	May Jun	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Mav		Inl.	Ασυ	Sent	Oct	Nov
	0													٦ŀ	٦ľ	7		Ħ١	٦	٦	╗	╡	ī	4
Hembras	70	24	52	52	37	42	20	36	45	53	34	36	53	42	53	87	55	55	99	74	51	58	95	26
36.4	0		,,		1	1						Т						1	1		-	3	2	
Machos	73	33	41	54	96	51	54	70	98	54	28	61	47	53	64	70	73	72	69	26	71	09	09	70
1 1	7		,	(,							Т						1	1		1 1	3		2
Indeterm.	17	6	9	×			27	0	_	10	0	24	0	2	3	6	0	0	_	0	0	0	0	-
		11	000			ı				1							,	,			>	>	>	7
Lotal	64	99	66	114	104	114	101	99	132	117	92	121	100	100	120	161	128	127	119	130	122	118	125	127
													٦							001	1	011	717	177

(b)

					T	TALCAHUANO	HUAN	0										OUEULE	ULE					
	Dic	Ene	Feb	Mar Abr	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May		Jul	Ago	Sent	Oct	Nov
Hembras	20	24	45	52	37	42	20	36	45	53	34	36	1	42	7		╗	7	ī	74	71		7	25
	,	(!		5			3	-	1	200	3	2
Machos	16	0	40	53	99	51	54	20	98	54	28	61	45	0	63	70	73	72	61	26	71	09	69	70
Indeterm.	8	0	10	0	11	=	15	0	_	10	0	24	_	0	-	-	0	0			()	3 0		2 -
Total	44	24	95	105	104	114	68	56	132	117	92	121	66	42	117	158	000	127	1	130	122	118 175	125	127

Tabla 1.1. Estadística descriptiva de las variables físicas eslora, manga, puntal, tonelaje de registro grueso (TRG) y número cúbico (CUNO, m³) de botes.

			Variable		
Estadístico	Eslora	Manga	Puntal	TRG	CUNO
Prom.	7,79	1,94	0,83	1,59	13,23
D.E.	1,04	0,33	0,13	1,27	7,46
Mín.	6,00	1,50	0,70	0,35	7,20
Máx.	11,00	3,00	1,25	5,00	41,25
CV	0,13	0,17	0,16	0,80	0,56
n	25	25	25	25	25

Tabla 1.2. Estadística descriptiva de las variables físicas eslora, manga, puntal, tonelaje de registro grueso (TRG), número cúbico (CUNO, m³) de las lanchas.

			Variable		
Estadístico	Eslora	Manga	Puntal	TRG	CUNO
Prom.	17,04	5,04	1,91	33,65	162,48
D.E.	0,76	0,47	0,09	7,39	30,14
Mín.	16,10	4,50	1,80	24,50	114,03
Máx.	18,00	5,68	2,00	41,62	199,37
CV	0,04	0,09	0,04	0,22	0,19
n	7	7	7	7	7

Tabla 1.3. Ver página siguiente.

Tabla 1.4. Componentes de carga obtenido del Análisis de las Componentes Principales (ACP) sobre las características físicas eslora, manga, puntal y TRG. Var. Expl.: varianza explicada por cada componente (%).

	$\mathbf{CP_1}$	CP ₂	CP ₃	CP ₄
Eslora	0,936	-0,022	-0,271	0,222
Manga	0,941	0,112	-0,144	-0,286
Puntal	0,909	0,314	0,260	0,088
TRG	0,893	-0,416	0,172	0,022
Var. Expl. (%)	84,63	7,11	4,78	3,48
Var. Acum. (%)	84,63	91,74	96,52	100,00

Tabla 1.3. Principales relaciones entre variables físicas de embarcaciones artesanales (lanchas y botes, conjuntamente) que capturan corvina. Nomenclatura: M= manga; E= eslora; P= puntal; TRG= tonelaje de registro neto; CUNO= número cúbico, que corresponde al producto M*E*P.

Modelo	M M = -1,18 + 0,274 E 0,729 0,725 25	P = 0,061 + 0,098 E 0,629 0,147 25 P = 0,21 + 0,319 M 0,685 0,125 25	Variable dependiente TRG 18 E TRG = -5,94 + 0,966 E 0,630 14,301 25 M TRG = -4,11 + 2,944 M 0,601 15,426 25 TRG = -4,73 + 7,542 M 0,642 12,468 24	CUNO = 6,79 e ^{0,343 TRG}
SCR				280,059
u				

Tabla 1.5. Estratos del puntaje de la primera componente principal y número de embarcaciones (frecuencia).

Estrato	Rango	n
1	< 9	1
2	9 - 9,9	8
3	10 - 10,9	4
4	11 - 11,9	6
5	12 - 12,9	2
6	13 - 13,9	2
7	≥ 14	2
Total		25
	The state of the s	

Tabla 1.6. Variables físicas (eslora, manga, puntal y TRG) de la embarcación patrón.

Variable .	Magnitud
Eslora	8,00 m
Manga	1,80 m
Puntal	0,75 ton
TRG	1,50 ton

Tabla 1.7. Eslora y PPR de las embarcaciones consideradas en la caracterización de la flota objetivo.

Eslora	PPR
6,00	0,764
6,70	0,804
6,80	0,820
6,80	0,820
7,00	0,944
7,30	1,042
7,50	0,863
7,50	0,866
7,60	0,879

PPR
0,883
0,893
0,897
0,936
1,008
1,012
1,024
1,027
0,885

Eslora	PPR
7,80	1,108
8,00	1,000
8,50	1,127
8,85	1,240
9,00	1,208
10,00	1,475
11,00	1,671

Tabla 2.1. Distribución de frecuencias de talla de corvina (machos) por mes en Talcahuano.

Dic. Ene. Feb. Mar. Abr. May. Jun. Jul. Ago. Sep. Oct. Nv. 5 1 2 8 7 31 1 3 31 11 12 29 8 7 7 45 10 12 2 10 13 2 14 1 32 1 23 7 2 8 6 6 6 7 3 5 7 1 23 7 1 7 4 5 7 1		1997					1998							
5 1 2 8 7 31 1 3 31 21 1 37 1 1 2 8 7 31 1 1 3 31 21 1 1 1 2 29 8 7 7 7 45 10 2 2 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 1	Long	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Total
5 1 2 8 7 31 12 37 11 12 29 8 7 31 1 33 31 21 12 2 10 13 2 14 1 32 1 2 6 6 6 2 4 17 8 7 23 7 2 8 6 7 3 5 7 23 7 1 7 4 5 5 63 54 20 87 54 58 61	25-30									0			1	Total
5 1 2 8 7 31 12 3 31 21 21 3 31 21 31 1	30-35												_	⊣ «
5 1 1 2 8 7 31 12 3 31 21 37 11 12 29 8 7 7 7 45 10 2 21 11 12 29 8 7 7 7 7 45 10 2 2	35-40			-		Ų		,						0
5 1 2 8 7 31 1 2 1 2 2 1 1 2 2 2 1 4 1 32 1 2 2 1 2 1 1 2 2 2 1 4 1 32 1 2 2 3 1 2 1 2 2 3 1 2 2 1 4 1 3 2 1 2 2 3 1 2 2 1 2 3 2 1 2 2 3 1 2 2 3 1 1 1 1	01.00			T		0	9	12			12		37	73
11 12 29 8 7 7 4 45 10 2 12 2 10 13 2 14 1 32 1 2 7 2 8 6 6 7 3 5 7 7 1 7 4 5 5 11 3 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	40-45	2		2	∞	7	31	_		3	31		21	110
12 2 10 13 2 14 1 32 1 2 2	45-50		11	12	29	~	7	7		, <	10			121
7 2 8 6 6 2 4 17 8 7 23 7 1 2 8 6 7 3 5 22 7 1 7 4 5 5 11 1 3 7 7 4 5 5 11 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	50-55		17	C	10	12	٠ ر	- 7	,	7 6	10	(V	151
7 2 8 6 7 3 5 7 23 7 1 7 4 5 22 1 3 7 1 11 11 2 2 1 1 1 11 1 1 1 1 1 23 33 41 54 56 63 54 20 87 54 56	07 72		7.7	1 ,	10	1.5	7	14	_	3.7	_	2		88
7 2 8 6 7 3 5 22 7 1 1 7 4 5 111 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 23 33 41 54 56 63 54 20 87 54 58 61	00-00			9	9	7	4	17	8	7		23		73
7 1 7 4 5 1 3 7 7 4 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 23 33 41 54 56 63 54 20 87 54 58 61	90-65	7	7	8		9	7	c	(5		67
1 3 7 1 1 1 2 3 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	55-70	7	-	7		7	. 4)) V			77		00
2 2 2 3 3 41 54 56 63 54 70 87 54 58 61 6	70-75					. [, -			11		42
1 1 1 1 23 33 41 54 56 63 54 70 87 54 58 61	75-80	2	2)		_	1		T					13
1 1 1 23 33 41 54 56 63 54 70 87 54 58 61 6	30-85		3		_	4								O .
23 33 41 54 56 63 54 70 87 54 58 61	2-90						_							4 (
23 33 41 54 56 63 54 70 87 54 58 61	96-0						1							n (
23 33 41 54 56 63 54 70 87 54 58 61	5-100													0 0
	Cotal	23	33	41	54	56	63	54	20	87	5.4	28	61	0 07

PROYECTO FIP Nº 97-19 "Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.2. Distribución de frecuencias de talla de corvina (hembras) por mes en Talcahuano.

	1997					1998							
Long	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Total
25-30													0
30-35	_									-		2	· •
35-40					9	10				15		13	45
40-45	3		∞	4	9	20			-	28		16	98
45-50			∞	33	3	6	5		25	6		9	66
50-55		12	2	7	5		8	1	15		3		53
22-60	_	5	4	3	9		5	15	4		10		53
9-09	2		17	2	3	7		12					50
02-59	2		5		2	9		8			6		33
70-75	4	2	9	1	4								2 ~
75-80	3	3	$\overline{}$	1									∞ ∞
80-85	2		2	1	7								·
85-90													0
90-95													· -
95-100													0
Total	20	24	53	52	37	48	20	36	45	53	34	37	459

"Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.3. Distribución de frecuencias de talla de corvina (machos) por mes en Queule.

	Total	0	0	> <	† (23	38	70	200	200	137	48	7	, (τ) —	ď	0	100
	Nov.							9	11	20	12	2	-					3
	Oct.								10	18	17	5						
	Sep.								2	14	36	7			ı			
	Ago.							9	11	14	20	14	4	-	_	(1
	Jul.							3	18	26	~							7.7
	Jun.							8	35	50	25	13	2					107
1998	May.																	
	Abr.				r	3	4	11	29	18	5	3						1
	Mar.			4	16	10	23	7	14	3	2							0.0
	Feb.				C	Ç	5	11	23	16	9							17
	Ene.				-	_		2	20	18	2	7						53
1997	Dic.						3	13	27	3								17
	Long	25-30	30-35	35-40	10.15	40-4	45-50	50-55	25-60	9-09	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	Total

"Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.4. Distribución de frecuencias de talla de corvina (hembras) por mes en Queule.

	Total	0		7	24	39	62	144	176	159	46	10	5	2	2	0	229
	Nov.					2	5	∞	11	13	7						47
	Oct.							9	22	14	3						45
	Sep.							5	13	31	8						58
	Ago.							5	8	23	3	4	4				51
	Jul.						3	14	29	21	9						74
	Jun.						1	25	34	33	12	4					112
1998	May.																0
	Abr.				3	7	11	12	14	9	7						55
	Mar.			5	16	24	8	16	13	2	П				П		87
	Feb.			7	4	3	13	13	11	7							53
	Ene.						4	13	13	8	3	П					42
1997	Dic.						15	27	8	1	1						53
	Long	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	25-60	9-09	02-59	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	Total

PROYECTO FIP Nº 97-19 "Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.5. Parámetros de la relación longitud-peso en Talcahuano.

Variable	Machos	Hembras	Ambos
a	$9,97 \times 10^{-3}$	$9,93 \times 10^{-3}$	$8,75 \times 10^{-3}$
b	3,000	2,999	3,031
r^2	0,969	0,99202	0,974
SCR	13219,591	13782,755	27456,1212
n	604	457	1179

Tabla 2.6. Parámetros de la relación longitud-peso en Queule.

Variable	Machos	Hembras	Ambos
a	$9,99 \times 10^{-3}$	$7,88 \times 10^{-3}$	$8,74 \times 10^{-3}$
b	2,995	3,050	3,022
\mathbf{r}^2	0,938	0,949	0,942
SCR	37027,578	38574,657	83002,1920
n	726	675	1471

Tabla 2.7. Parámetros de la relación longitud-peso total.

Variable	Machos	Hembras	Ambos
a	$1,19 \times 10^{-2}$	$1,08 \times 10^{-2}$	$1,19 \times 10^{-2}$
b	2,952	2,976	2,995
r^2	0,966	0,970	0,971
SCR	53487,884	53053,154	69872,884
n	1331	1133	2650

Tabla 2.8. Desembarque a la talla en número entre noviembre de 1997 y noviembre de 1998 en Talcahuano.

	Nov.	94	751	6291	3568	751											7
	Oct.						163	1077	1077	653	33						7
	Sep.		281	3189	5628	1782	94										8
	Ago.				291	5093	3420	800									12
	Jul.						214	2456	1815	1388	107						14
1998	Jun.	156	939	1877	156	939	1799	1721	313								6
	May.		120	761	2284	641	80	160	361	401	40		40	40			9
	Abr.		77	269	580	426	269	310	348	348	426	39	77				7
	Mar.				1217	5435	1379	730	162	0	81	81	162				12
	Feb.			146	586	1025	195	488	1220	586	439	49	86				10
	Ene.				82	876	1956	408	163	163	163	408	245	82			10
1997	Dic.		663	1990	2322	166		166	1492	1492	829	829	332	166	166		23
	Long	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	25-60	9-09	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	Capt. (ton)

"Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.9.- Desembarque a la talla en número entre noviembre de 1997 y noviembre de 1998 en Queule.

Abr. May. Jun. Jul. Ago. Sep. Oct. Nov. 635 124 124 246 1163 52 163 124 246 2327 469 978 869 86 370 1474 4337 3129 5218 1986 603 2869 2456 3385 4381 8968 2730 2327 4720 3029 1163 3025 4729 5336 5774 2869 2211 529 1304 1141 2110 1293 740 819 52 621 86 30 29 25 52 248 52 46 30 29 25 57 46 30 29 25	
124 469 978 869 86 370 1 3129 5218 1986 603 2869 2 4381 8968 2730 2327 4720 3 3025 4729 5336 5774 2869 2 1304 1141 2110 1293 740 313 993 52 621 86 52 53 46 30 29	Dic. Ene. Feb. Mar. A
124 469 978 869 86 370 1 3129 5218 1986 603 2869 2 4381 8968 2730 2327 4720 3 3025 4729 5336 5774 2869 2 1304 1141 2110 1293 740 313 993 52 621 86 52 248 53 46 30 29	174
124 469 978 869 86 370 1 3129 5218 1986 603 2869 2 4381 8968 2730 2327 4720 3 3025 4729 5336 5774 2869 2 1304 1141 2110 1293 740 313 993 740 52 621 86 52 248 34 52 46 30 29	347 198
124 469 978 869 86 370 1 3129 5218 1986 603 2869 2 4381 8968 2730 2327 4720 3 3025 4729 5336 5774 2869 2 1304 1141 2110 1293 740 313 993 52 621 86 52 53 248 34 52 46 30 29	
52 163 124 469 978 869 86 370 1 3129 5218 1986 603 2869 2 4381 8968 2730 2327 4720 3 3025 4729 5336 5774 2869 2 1304 1141 2110 1293 740 52 621 86 86 52 248 248 52 46 30 29	174 1150 6728
469 978 869 86 370 1 3129 5218 1986 603 2869 2 4381 8968 2730 2327 4720 3 3025 4729 5336 5774 2869 2 1304 1141 2110 1293 740 52 621 86 86 52 248 248 52 46 30 29	1839 347 1314 9499
3129 5218 1986 603 2869 4381 8968 2730 2327 4720 3025 4729 5336 5774 2869 1304 1141 2110 1293 740 52 621 86 52 248 52 46 30 29	` '
4381 8968 2730 2327 4720 3025 4729 5336 5774 2869 1304 1141 2110 1293 740 313 993 740 52 621 86 52 248 52 248 34 52 46 30 29	
3025 4729 5336 5774 2869 1304 1141 2110 1293 740 313 993 740 52 621 86 52 248 52 248 53 46 30 29	5058 5383 4436 3166
1304 1141 2110 1293 740 313 993 740 52 621 86 52 248 52 248 34 52 46 30 29	920 2257 2136 792
313 993 52 621 86 52 248 52 48 34 52 46 30 29	460 868 396
52 621 86 52 248 52 34 52 46 30 29	174
52 248 52 34 34 52 46 30 29	174
52 34 52 46 30 29	
34 52 46 30 29	198
34 52 46 30 29	
	84 39 37 45

"Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.10. Distribución de frecuencias de talla en las capturas de machos de corvina por mes en ambas localidades.

	Total	-	, O	77	133	169	159	273	260	179	61	12	, r	۸ ۸		0 0	1335
	Nov.	-	4	37	21	(1)	9	11	20	12	2	ı 	4				114
	Oct.						2	33	40	28	5						108
	Sep.			12	31	10	_	7	14	36	7		_	ı			114
	Ago.				3	45	38	18	14	20	14	4	_	-	4		158
38	Jul.						4	26	31	13	7						76
1998	Jun.			12		8	22	52	53	25	13	7					188
	May.			9	31	7	2	4	7	4	1			_			63
	Abr.			5	10	12	24	31	24	12	10	_					129
	Mar.			4	24	52	17	20	3	2	_						124
191	Feb.				5	17	13	29	24	13	3						105
	Ene.				2	12	17	20	20	9	7	7	4				98
1997	Dic.				5	3	13	27	10	8	_	7					70
	Long	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	25-60	9-09	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	Total

PROYECTO FIP Nº 97-19 "Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.11. Distribución de frecuencias de talla en las capturas de hembras de corvina por mes en ambas localidades.

113	Total		0 4	0 (3	110	138	115	197	926	197	777	1 0	13	CI C	7 (n (0	1136
	Nov		C	7 2	21	2 «	o v) oc	- 1	13	5		Ţ					84
	Oct						æ	91	33	23	C 7	-						79
	Sen.		-	1 7	280	07	· -	· \	, [3.5	· ×	>						1111
	Ago.	0			0	<u>z</u>	16	6	· ∞	23	, (2 4	- 4		1			96
8661	Jul.						4	29	41	29	9)						110
19	Jun.		-	4		2	6	30	35	33	12	4		-	- T	1		132
	May.			10	20	6			7	9			_					48
	Abr.			9	6	10	16	18	17	8	9		2					92
	Mar.			2	20	57	15	19	15	2	7				-	4		139
	Feb.			7	12	11	15	17	28	12	9	П	2					106
	Ene.					1	16	18	13	6	5	4						99
1997	Dic.			1	3	1	15	28	10	3	5	3	2		_			73
	Long	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	9-09	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100		Total

"Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 2.12. Distribución de frecuencias mensual de tallas en las capturas de corvina. Ambos sexos y localidades.

	Total	1 Otal	4	35	190	061	207	310	288	497	503	272	2/2	126	30	20	04	0	3	0	2658
	Morr	TAOA.	Т	00	L9	30	11	11	18	30	37		17	10	7						249
	Oot	300						,	6	64	84	. 15	7 (6							217
	Sen	och:		n	34	09	10	17	7	7	27	67) r	IS			4				235
	Ago	:22:				V	7.1	- 1	54	27	22	43	5 #	17	~	5	, (1			254
000	Jul						-	٠ ٥	×	55	72	42	jc	×							186
1998	Jun.	C	1	12	24	2	1 2) (25	82	88	58) (72	9	1	_	→ +	T		347
	Mav.		(3	19	57	16	, (7	4	6	10	-	Т		_	_	4			123
E	Abr.		(7	18	21	22	40	0	49	41	20	16	10	_	2					232
	Mar.		-	Т	6	49	115	33	CC	39	18	4	"	ο,		7		-	1		275
	Feb.				7	19	29	28	0 !	47	52	25	0	\ •	_	7					219
	Ene.	_	, (4		7	14	34	- 0	38	33	15	7	- (0	4					157
1997	Dic.		_	t	12	14	5	28) L	22	20	11	9) ų	o (7		_	(164
	Long	25-30	30-25	00-00	35-40	40-45	45-50	50-55	0) 44	09-00	9-09	65-70	70-75	00 52	00-07	80-85	85-90	90-95	05-100	001-00	Total

"Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Tabla 3.1. -Valores de IGS obtenidos por sexo, total y localidad durante el periodo de estudio

	TA	LCAHUA	NO		QUEULE		
	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	IGS TOTAL
Diciembre' 97	3,6	5,2	3,7	2,3	2,3	2,3	2,3
Enero' 98	2,6		2,6	3,1		3,1	3,1
Febrero	3,2		3,2	2,2	2,3	2,1	2,2
Marzo	0,6	0,3	0,8	0,7	0,4	0,9	0,7
Abril	1,1	1,1	1,5	1,1	0,9	1,4	1,1
Mayo	0,5	0,5	0,6	1,1	0,8	1,6	1,1
Junio	0,7	0,8	0,9	1,0	0,6	1,4	1,0
Julio	1,9	1,8	2,0	1,3	0,7	1,7	1,3
Agosto	1,0	1,0	0,8	1,8	1,7	2,0	1,8
Septiembre	0,4	0,4	0,4	2,8	3,1	2,4	2,8
Octubre	2,9	2,9	2,9	4,1	4,1	4,0	4,1
Noviembre	0,1	0,1	0,1	3,9	4,0	3,8	3,9

Tabla 3.2. Distribución porcentual de los distintos estadios de madurez sexual en ovarios de Corvina mediante análisis histológico de las gónadas. (E1= Inactivo, E2= Previtelogénico, E3= Vitelogénico, E4= Maduro).

	T T		T		
	n	E1	E2	E3	E4
Dic.97	53	13,2	24,5	5,7	56,6
en.98	42	2,4	4,8	4,8	88,1
feb.	19	0,0	10,5	5,3	84,2
mar	19	42,1	10,5	5,3	42,1
abr	38	36,8	31,6	10,5	21,1
may	0	0,0	0,0	0,0	0,0
jun	58	3,4	50,0	36,2	10,3
jul	97	4,1	29,9	45,4	20,6
ag	61	24,6	13,1	41,0	21,3
sep	80	46,3	18,8	17,5	17,5
oct	36	0,0	2,8	13,9	83,3
nov	34	20,6	5,9	5,9	67,6
Total	541				, -

Tabla 4.1. Valores de Fecundidad parcial promedio por cada estrato de tallas en corvina. Se presenta también la desviación estándar y los n muestreales por estrato.

Rango	Marca	Fec. Parcial		
de tallas	de clase	promedio	desv.st.	n
<50	49	3916,3	1324,1	2
50,1-55	52,5	27649,3	27194,0	10
55,1-60	57,5	51126,5	43952,8	42
60,1-65	62,5	126950,2	112890,3	46
65,1-70	67,5	168620,1	136314,8	34
70,1-75	72,5	157393,6	150707,4	7
>75	77,5	120918,8	44,2	2
			Total	143

Tabla 5.1. – Frecuencia en número de hembras maduras y Proporción de hembras maduras observadas (P. Mad. Obs.) y ajustadas al modelo (P. Mad. Aj.) por rango de talla

7 0 3		(= 1 = 1 = 1	ij.) por rungo (
Tallas (cm)	Frec. Mad.	P. Mad. Obs	P. Mad. Aj.
<38	1	0,00	0,08
39	1	0,33	0,09
40	0	0,00	0,11
41	0	0,00	0,12
42	0	0,00	0,14
43	0	0,00	0,15
44	2	0,22	0,17
45	1	0,17	0,20
46	0	0,00	0,22
47	2	0,25	0,24
48	3	0,25	0,27
49	4	0,44	0,30
50	2	0,33	0,33
51	6	0,50	0,37
52	4	0,67	0,40
53	5	0,63	0,43
54	10	0,50	0,47
55	7	0,50	0,51
56	16	0,70	0,54
57	6	0,35	0,58
58	9	0,64	0,61
59	21	0,75	0,65
60	16	0,76	0,68
61	23	0,85	0,71
62	22	0,79	0,74
63	20	0,69	0,76
64	19	0,73	0,79
65	13	0,76	0,81
66	29	0,85	0,83
67	23	0,82	0,85
68	10	0,91	0,87
69	18	0,95	0,88
70 71	8	0,80	0,90
	5	0,71	0,91
72	2	0,67	0,92
73	5	1,00	0,93
74	3	0,60	0,94
75	3	1,00	0,95
76	3	0,75	0,95
77 78	2	1,00	0,96
78	1	1,00	0,97
80	2	1,00	0,97
81	3	1,00	0,97
82	1	0,75	0,98
>83		1,00	0,98
-03	1	1,00	0,99

Tabla 5.2. – Valores estimados de los parámetros de la función de madurez, de acuerdo al modelo logístico y la respectiva talla de primera madurez sexual. Se señala además el error estandar asintótico e intervalos de confianza con un nivel del 95%.

Parámetro	Estimado	Error estand. asintótico	I. de C. (95%) Lim. inferior	I. de C. (95%) Lim. inferior
β_1	7.896	0.685	6.530	9.263
β_2	-0.144	0.013	-0.169	-0.119
150%	54.839	-	54.383	55.307

Tabla 6.1.-Meses de muestreos y número de ejemplares con otolitos legibles e ilegibles por sexo de corvina.

	Indeter	minados	Hen	ıbras	Mad	chos	Tot	ales	Total
Meses	Legib.	Ilegib.	Legib.	Ilegib.	Legib.	Ilegib.	Legib.	Ilegib.	mes
Dicbre-97	19	1	54	13	54	10	127	24	151
Enero-98	3	2	51	10	61	10	115	22	137
Febrero	6	2	85	12	75	15	166	29	195
Marzo	7	0	68	1	56	4	131	12	143
Abril	7	0	48	2	47	8	102	10	112
Mayo	3	1	56	3	61	8	120	14	134
Junio	20	1	28	0	48	3	96	8	104
Julio	0	0	64	7	44	7	108	14	122
Agosto	0	0	53	4	63	7	118	11	129
Sepbre.	6	0	60	2	53	5	119	7	126
Octbre.	0	0	59	0	61	2	120	8	128
Novbre.	4	0	64	0	61	8	129	8	137
Total	75	7	690	54	684	89	1451	167	1618

Tabla 6.2.-Longitudes retrocalculadas y radio de otolitos promedios, para las diferentes edades obtenidas para hembras y machos en corvina.

		Machos				Hembras		
Edad	Ro	LT	D. estand	N°	Ro	LT	D. estand	Ν°
1	25,58	5,09	1,84	291	25,66	5,31	1,93	290
2	39,81	17,32	1,67	539	39,92	17,03	1,63	545
3	50,35	26,41	2,08	648	50,32	26,12	2,11	662
4	59,13	33,94	2,42	668	59,01	33,64	2,42	689
5	66,17	40,00	2,59	621	66,23	39,94	2,70	617
6	72,33	45,36	3,00	553	72,42	45,46	3,05	313
7	77,92	50,13	3,23	464	77,92	50,70	3,13	477
8	82,77	54,55	3,13	349	83,22	55,42	3,15	394
9	87,16	58,38	3,24	222	87,63	59,42	3,13	275
10	91,52	61,86	3,57	130	92,07	63,40	3,06	166
11	94,93	64,53	4,75	55	96,50	66,81	3,21	85
12	90,55	68,76	5,26	29	99,83	70,20	3,87	40
13	100,60	72,92	5,00	5	89,81	73,65	4,73	14

92

TABLA 6.3. - CLAVE TALLA - EDAD PARA HEMBRAS DE CORVINA

Especie	e: corvina			Sexo	: hemb	ras		Zona	: centr	o-sur					
Talla	Frec					Cours	os de E	dad					F	echa: a	ño 199
1 alla	FIEC					Grup	os ae E	aaa							
(cm)	N^o	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
26-27	1			1 1.00											
28-29	2			2 1.00											
30-31	3			2 0.67	1 0.33										
32-33	5			2 0.40	3 0,60										
34-35	21			14 0.67	6 0.29	1 0.04									
36-37	26			13 0,50	10 0.38	3 0.12									
38-39	26			10 0.38	6 0.23	7 0.27	3 0.12								
40-41	33			2 0.06	18 0.55	7 0.29	6 0.18								
42-43	25			1 0.04	7 0.28	12 0.48	4 0.16	1 0.04							
44-45	30				8 0.27	7 0.23	10 0.33	5 0.17							
46-47	34				4 0.12	9 0.26	10 0.29	10 0.29	1 0.03						
48-49	34				3 0.09	3 0.09	19 0.56	8 0.24	1 0.03						
50-51	35					1 0.03	12 0.34	13 0.37	8 0.23	1 0.03					
52-53	25						5 0.20	16 0.64	2 0.08	2 0.08					
54-55	45						10 0.22	11 0.24	20 0.44	4 0.09					
56-57	37						3 0.08	9 0.24	18 0.48	7 0.19					
58-59	56						2 0.04	13 0.23	35 0.63	5 0.09	1 0.02				
60-61	44							10 0.23	21 0.48	10 0.23	3 0.07				
62-63	56						1 0.02	2 0.04	17 0.30	22 0.39	12 0,21	2 0.04			
64-65	41							2 0.05	10 0.24	10 0.24	15 0.37	3 0.07	1 0.02		
66-67	50							1 0.02	5 0.10	21 0.42	11 0.22	9 0.18	3 0.06		
68-69	38								2 0.05	13 0.34	14 0.37	6 0.16	2 0.05	1 0.03	
70-71	26								1 0.04	3 0.12	10 0.38	7 0.27	3 0.12	2 0.08	
72-73	21									4 0.19	5 0.24	7 0.33	2 0.10	3 0.14	
74-75	14									1 0.07	5 0.36	2 0.14	6 0.43		
76-77	8									2 0.25	2 0.25	1 0.13	1 0.13	2 0.25	
78-79	3												1 0.33	1 0.33	1 0.33
80-81	2												1 0.50	1 0.50	
82-83	4											1 0.25	2 0.50	1 0.25	
84-85	1														1 1.00
86-87															
88-90	2													1 0.50	1 0.50
Totales	748			47	66	50	85	101	141	105	78	38	22	12	3

TABLA 6.4. -CLAVE TALLA - EDAD PARA MACHOS DE CORVINA

Especie 1998	: corvina			5	Sexo	: r	nach	os				2	Zona	1: (cent	ro-	-sur						F	ec]	ha:		añ
Talla	Frec							Gı	rupo	s	de	E	dad	_		_		_		_		-				-	
(cm)	Nº	1	2		3		4	:	5		6		7		8	_	9	_	10	_	11	_	12		13	_	14
26-27	2			2	1.00																						
28-29	2			2	1.00																						
30-31	3			2	0.67	1	0.33																				
32-33	5			2	0.40	3	0.60																				
34-35	16			11	0.69	5	0.31																				
36-37	28			14	0.50	9	0.32	5 (0.18																		
38-39	31			8	0.31	13	0.42	8 (0.31	1	0.03	1	0.03														
40-41	30			1	0.03	15	0.50	9 (0.30	5	0.17																
42-43	30					11	0.37	13	0.43	4	0.13	2	0.07														
44-45	32					8	0.25	10	0.31	10	0.31		0.13														
46-47	34					5		7 (029			1	0.03												
48-49	39					1	0.03	4 0			0.49		0.33		0.05												
50-51	33					1	0.03	3 0			0.33		0.39					1	0.03								
52-53	30										0.27				0.27	2	0.07	Ċ	0.00								
54-55	39							1 0			0.18				0.21												
56-57	65										0.05						0.14	1	0.02								
58-59	58										0.02						0.17										
60-61	51										0.02								0.02	-	0.10						
62-63	54																		0.17			4	0.02				
64-65	48																		0.23				0.02				
66-67	36											·							0.28				0.02				
68-69	26																		0.46				0.04				
70-71	21													_	0.00								0.10	2	0.40		
72-73	12																		0.08				0.10				
74-75	8													1	0.13			'	0.00		0.42		0.17	_	0.17		0.40
76-77	1														0.10		0.10			3	0.30		1.00			1	0.13
78-79	1																					1	1.00	4	4.00		
80-81																								7	1.00		
82-83	1																						4.00				
84-85	1																					1	1.00				4.60
86-87	2																					,	0.50		0.55	1	1.00
88-90																						1	0.50	1	0.50		
Totales	739			Λ	2	-	'2	60		-	0	- 4	42		33		00		57	_	31		14	-	6		2

TABLA 6.5. - CLAVE TALLA-EDAD PARA MACHOS Y HEMBRAS DE CORVINA

Especie	: corvina		Se	xo: m	achos	hembr	as	Zona	: cent	ro-sur	Fecha: año 1998				3
Talla	Frec					Grup	os de	Edad					-		
(cm)	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
26-27	2			2 1.0											
28-29	2			2 1.0											
30-31	3			2 0,67	1 0.33										
32-33	5			2 0.40	3 0,60										
34-35	21			14 0.67	6 0.29	1 0.05									
36-37	40		:	20 0.50	15 0.38	5 0.12									
38-39	57			16 0.31	16 0.31	12 0.23	3 0.06	1 0.02							
40-41	54			3 0.06	31 0.57	13 0.24	7 0.13								
42-43	51			1 0.02	18 0.35	21 0.41	8 0.16	3 0.06							
44-45	59				16 0.27	15 0.25	19 0.32	9 0.15							
46-47	67				9 0.13	16 0.24	20 0.30		2 0.03						
48-49	71			1 0.01	4 0.06	7 0.10	36 0.51								
50-51	67				1 0.01	4 0.06	23 0.34	25 0.37	12 0.18	1 0.01	1 0.01				
52-53	55						13 0.24	28 0.51			,				
54-55	84					1 0.01	17 0.20								
56-57	101						6 0.06			15 0.15	1 0.01				
58-59	114						3 0,03			15 0,13					
60-61	95						1 0.01			22 0,23		5 0.05			
62-63	108						1 0.01	6 0.06		38 0.35		3 0.03	1 0.01		
64-65	88							6 0.07		28 0.32			2 0.02		
66-67	86							1 0.01		36 0.42			5 0.06		
68-69	62							1 0.01	4 0.06			11 0.18		4 0 00	
70-71	48								1 0.02					1 0.02	
72-73	33								1 0.02	6 0.18		13 0.27		4 0.08	
74-75	22								1 0.05	2 0.09		12 0.33	4 0.12	5 0.15	
76-77	9								1 0.03	2 0.09	5 0.23	5 0.23	8 0.36		1 0.05
78-79	4									2 0.22	2 0.22	1 0.11	2 0.22	2 0.22	
80-81	2												1 0.25	2 0.50	1 0.25
82-83	6											0.000	1 0.50	1 0.50	
84-85	1											2 0.33	3 0.50	1 0.17	
86-87	2														1 1.00
88-90	1												1 0.50	1 0.50	
Totales	1.415			63	120	O.F.	157	0.40	07:	165	10-			1 1.00	
- rotates	1.410			03	120	95	157	240	274	199	136	70	36	18	3

TABLA 6.6.- COMPOSICION DE GRUPOS DE EDAD DE LOS DESEMBARQUES

Talla	Frec					Grupo	s de l	Edad					
(cm)	(N°)	2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
26-27 28-29 30-31 32-33 34-35 36-37 38-39 40-41 42-43 44-45 46-47 48-49 50-51 52-53 54-55 56-57 58-59 60-61 62-63 64-65 66-67 68-69 70-71 72-73 74-75 76-77 78-79 80-81 82-83 84-85 86-87 88-90	1929 1560 1918 2175 12961 25043 26904 25192 28640 24138 23885 21158 18477 13240 15872 20023 20014 16918 17842 13595 12585 7772 4965 2610 1932 741 280 486 350 97 120 57	1929 1560 1285 870 8684 12522 8340 1512 573	633 1305 3759 9516 8340 14359 10024 6517 3105	648 3005 6188 6046 11742 6035 5732 2116 1109 0 159	1614 3275 4582 7724 7166 10791 6282 3178 3174 1201 600 169 178	538 0 1718 3621 7166 5924 6836 6752 6031 7409 7405 2707 1071 952 126	717 846 3326 2383 5238 8410 10007 7951 6245 3399 1259 466 99 0	185 927 1111 3003 2602 3891 6245 4350 5286 2098 745 470 174 163	185 0 0 200 400 1184 3390 4079 3020 3264 1887 474 444 163	846 535 680 2014 1399 1341 861 444 82 0 0	178 272 755 389 497 313 696 163 70 243 175 0		97 0 70 0 97 264
TOTAL	363480	3746	59013	42780	49935	58256	50442	31250	18687	8317	3810	1667	527
PORCENTAJE		10,31	16,24	11,77	13,74	16,03	13,88	8,60	5,14	2,29	1,05	0,46	0,15
TALLA PROM		35,5	40,2	42,5	47,0	52,0	58,2	62,5	65,7	67,8	71,4	75,1	79,2
PESO PROM		448,9	648,6	764,7	1030,1	1389,3	1938,9	2394,3	2775,6	3046,5	3550,5	4123,1	4825,5

Tabla 7.1. Listado de ítemes presas identificadas y registradas en el contenido estomacal de *Cilus gilberti* en los distintos meses y localidades

NOMBRE COLU'III	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Peces óseos	
 1 Sardina común 2 Anchoveta 3 Mote, cochinilla 4 Agujilla 5 Lenguado de ojos chicos 6 Pejerrey 7 Restos de peces 	Strangomera bentincki Engraulis ringens Normanichtys crockeri Leptonotus blainvillianus Paralichtys microps Odontesthes regia
Crustáceos 8 Camarón nailon 9 Langostino colorado 10 Pateador 11 Chanchito de mar 12 Nape 13 Camarón 14Cangrejo 15 Jaiba 16 Pulga de mar 17 Isopodo 18 Misidaceos 19 Zoea 20 Megalopa	Heterocarpus reedi Pleuroncodes monodon Pterygosquilla armata Emerita analoga Neotrypaea uncinata Austropandalus grayi Petrolisthes violaceus Cancer sp. Amphipoda Isopoda Mysidae
Moluscos 21 Calamar 22 Pulpo 23 Caracol de mar 24 Huepo	Loligo gahi Octopus sp. Nassarius dentifer Ensis macha
Anélidos	
25 Poliqueto	Oweniidae
Urocordados 26 Salpa	Thalia sp.

97

Tabla 7.2. Valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), índice de equidad de Pielou (J'), diversidad de Simpson (D) y número de ítemes (S), para el contenido estomacal en *C. gilberti*.

		TALCA	HUANO	QUEULE				
	H'	J'	D	S	H'	J'	D	S
Diciembre	0,9505	0,4128	0,4106	10	0,7372	0,3202	0,3624	10
Enero	1,1521	0,4492	0,6426	13	0,8404	0,3505	0,4728	11
Febrero	0,7258	0,4051	0,3782	6	0,7227	0,5213	0,5049	4
Marzo	0,0689	0,0428	0,0218	5	0,1315	0,0676	0,0231	7
Abril	1,0965	0,4573	0,6003	11	0,6715	0,3748	0,3715	6
Mayo	0.3908	0.1879	0.1876	5	0.6846	0.4254	0.4072	8
Junio	0.4200	0.2158	0.1974	11	1.3192	0.5143	0.6427	7
Julio	0.8421	0.7665	0.5158	13	1.2045	0.4690	0.5766	3
Agosto	0.3687	0.2660	0.1829	6	0.7983	0.4455	0.4951	4
Septiembre	0.0082	0.0074	0.0019	6	0.7226	0.4033	0.5000	3
Octubre	0.8490	0.5275	0.5366	8	0.9456	0.4547	0.4965	5
Noviembre	0.1411	0.2035	0.0616	8	0.7696	0.3701	0.3495	2

Tabla 7.3. Descriptores cuantitativos de Hyslop, porcentaje del método Numérico (%N), Gravimétrico (%G), Frecuencia de ocurrencia (%F) y Volumétrico (%V) para muestras provenientes de la zona de pesca de Talcahuano. Se señala en la tabla en número total de individuos analizados (N) y el número de estómagos con contenido estomacal (n).

	Dicier	mbre (A	Diciembre (N = 64; n = 34)	n = 34)	Ene	Enero (N = 84; n = 73)	84; n =	73)	Febre	ro (N =	Febrero (N = 40, n = 25)	25)	Marz	= N) oz	Marzo (N = 114, n = 93)	= 93)	Abri	Abril (N = 104, n =	04, n = 9	91)
Item presa	%N	% 5	₩.	%A	%N	%5	F%	%A) %N	G% F	F% \	%A	%N	%5	F%	%/	% N	%5 8	F% \	%
S. bentinki	4.62	75.85		26.47 74.52	0.01	0.82	2.74	0.80		13.79	0.04 13.79 20.00 13.82	13.82					0.02	77	69	6.75
E. ringens	0.26	2.21	17.65	2.20	0.51	41.85	57.53	41.72					65.62	98.90	97.85	98.99	0.19	37.71		38.17
N. crokeri	0.03			0.03	10.70	39.29	13.70	39.27	00.00	90.0	4.00	00.00								
Teleosteo n.i.	0.13	2.42		2.28		0.22	5.48	0.24									0.00	0.01	1.10	0.00
E. analoga	0.42		11.76	1.93	0.01	0.04	1.37	0.00	0.03	1.08	4.00	0.89					0.26	3.85	2.20	3.91
Mysidae	94.18	7.86	5 26.47	7.73	88.15	16.64	30.14	16.88	99.79	77.23	80.00	77.12	33.71	0.47	2.15	0.43	0)	50.12		49.88
L. blainvillanus	0.05	0.15	5.88	0.30																
P. armata	0.13	, -	11.76	9.15	0.01	0.21	1.37	0.22					0.34	0.62	3.23	0.56	00.00	0.18	1.10	0.12
P. monodon	0.13	1.28	11.76	1.38		0.22	1.37	0.22	0.10	7.85	7.85 12.00	8.17						1.28	5.49	00
H. reedi	0.05	0.47	5.88	0.50																
Isopoda					0.01	0.00	2.74	00.00	0.02	0.01	4.00	0.00	0.22	0.00	2.15	0.00	0.00	00.00	1.10	00.00
Zoea					0.53	90.0	4.11	0.05												
Salpa					0.01	0.02	1.37	0.03												
N. uncinata																	0.00	0.04	2.20	00.00
A. grayi																	0.00	0.02	2.20	00.00
Anfipodo																	0.03	0.03	8.79	00.00
N. dentifer					0.01	0.05	1.37	90.0					0.11	0.01	1.08	0.01				
P. violaceus					0.03	0.58	1.37	0.50												

(%G), Frecuencia de ocurrencia (%F) y Volumétrico (%V) para muestras provenientes de la zona de pesca de Tabla 7.3. (continuación). Descriptores cuantitativos de Hyslop, porcentaje del método Numérico (%N), Gravimétrico Talcahuano. Se señala en la tabla en número total de individuos analizados (N) y el número de estómagos con contenido estomacal (n).

Item presa N% G% F% V% R% G% S. bentinki S. bentinki 0.02 7.45 E. ringens 0.69 8.88 10.41 8.71 0.00 7.45 N. crokeri 0.00 0.21 2.08 0.12 0.00 2.99 E. analoga 0.00 0.85 1.04 0.74 0.02 2.99 Mysidae 99.26 89.68 93.75 90.16 99.93 89.22 L. blainvillanus P. monodon H. reedi P. monodon H. reedi 0.00 0.11 1.04 0.12 P. monodon N. uncinatas 0.00 0	Junio (N = 8	= 86; n = 80)	Julio	Julio (N = 56, n = 8)	(8 = r	Agost	N = 1	29, n =	111)	eptiem	bre (N	Agosto (N = 129, n = 111) Septiembre (N = 116, n = 108)	= 108)
tinki ens 0.69 8.88 10.41 8.71 0.00 teo n.i. 0.00 0.21 2.08 0.12 0.02 loga 0.00 0.85 1.04 0.74 se 99.26 89.68 93.75 90.16 99.93 8 villanus ata 0.00 0.11 1.04 0.12 fi a a a a a a a a a a a a a a a a a a	%5	F% V%	9 %N	G% F%	%/	% N	%5	F% V	/\ /\ /\	N% G	G% F	F% V%	
ens 0.09 8.88 10.41 8.71 0.00 teo n.i. 0.00 0.21 2.08 0.12 0.00 loga 0.00 0.85 1.04 0.74 0.02 te 99.26 89.68 93.75 90.16 99.93 8 nvillanus 0.00 0.11 1.04 0.12 0.00 ata 0.00 0.11 1.04 0.12 0.00 appa 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00						82	8.47	41	48				,
teo n.i. 0.69 8.88 10.41 8.71 0.00 teo n.i. 0.00 0.21 2.08 0.12 0.02 0.00 0.21 2.08 0.12 0.02 0.00 0.85 1.04 0.74 0.12 0.00 0.01 1.04 0.12 0.00 0.01 1.04 0.12 0.00 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 0.00 0.00	0.02 7.45	7.50 7.70	3.70 32.09		20 33.33	88.64	89.97	97.29	89.97	43.20 99.90 93.51	99.90	93.51	99.97
teo n.i. 0.00 0.21 2.08 0.12 0.02 0.02 loga 0.00 0.85 1.04 0.74 0.74 0.74 0.00 0.81 1.04 0.12 0.00 0.00 0.11 1.04 0.12 0.00 opa	0.00 0.29	1.25 0.31											
loga 0.00 0.85 1.04 0.74 se 99.26 89.68 93.75 90.16 99.93 nvillanus ata 0.00 0.11 1.04 0.12 lift a 0.00 spa 0.00	0.02 2.99	6.25 2.83											
te 99.26 89.68 93.75 90.16 99.93 villanus			20.99	6.51	20 3.33	5.68	1.54	2.70	1.54				
ata 0.00 0.11 1.04 0.12 ordon di a 0.00 opa	99.93 89.22	95.00 89.15	75.31	61.39	80 63.33		0.00			34.07	0.05	0.03	0.03
ata 0.00 0.11 1.04 0.12 inata)
odon di a 0.00 ppa													
a 0.00 ppa													
a 0.00													
Megalopa Salpa Nuncinafa	0.00 0.00	1.25 0.00											
Salpa N uncinata										22.71	0.03	5.55	00.0
N uncinata													
A. grayi 0.01 0.07 4.16 0.00 0.00 0.0	0.00 0.02	2.50 0.00											
0.00 0.01 2.08 0.00 0.00	0.00 0.00	1.25 0.00											
Poliqueto 0.01 0.15 3.12 0.12													
P. violaceus													

(%G), Frecuencia de ocurrencia (%F) y Volumétrico (%V) para muestras provenientes de la zona de pesca de Tabla 7.3. (continuación). Descriptores cuantitativos de Hyslop, porcentaje del método Numérico (%N), Gravimétrico Talcahuano. Se señala en la tabla en número total de individuos analizados (N) y el número de estómagos con contenido estomacal (n).

I presa N% G% F% V% N% Interpretation Interpreta		Octu	bre (N	Octubre (N = 91; n = 75) Noviembre (N = 35; n = 34)	= 75)	Novier	nbre (N	I = 35;	n = 34)
tens 14.12 42.06 54.66 43.29 fens 12.56 53.33 57.33 52.29 fers feer isteo n.i. sloga ae nvillanus nata 1.02 0.17 4.00 0.12 fia a la opa 72.23 4.41 12.00 4.28 finata fee fee of the feet interes in the feet of the feet interes in the feet interes interes in the feet interes interes in the feet interes in the feet interes in th	Item presa	% N	%5	F%	%/		%5	F%	%/ //
steo n.i. Iloga ae nvillanus ara cronata di ta 72.23 4.41 12.00 4.28 yi do eto	S. bentinki	14.12	42.06	54.66	43.29				
steo n.i. loga ae nvillanus 1.02 0.17 4.00 0.12 cronata di ta opa 72.23 4.41 12.00 4.28 yi do eto	E. ringens	12.56	53.33	57.33	52.29				
steo n.i. sloga ae nvillanus 1.02 0.17 4.00 0.12 cronata di la opa 72.23 4.41 12.00 4.28 yi do eto	N. crokeri								
ae nvillanus 1.02 0.17 4.00 0.12 cronata di ta opa 72.23 4.41 12.00 4.28 vi do eto	Teleosteo n.i.								
ae nvillanus 1.02 0.17 4.00 0.12 cronata di da opa 72.23 4.41 12.00 4.28 vi do eto	E. analoga					78.18	78.18 96.81		88.23 97.36
rouillanus 1.02 0.17 4.00 0.12 cronata di di a opa 72.23 4.41 12.00 4.28 vi do eto	Mysidae								
oronata di di ta 72.23 4.41 12.00 4.28 inata yi do eto	L. blainvillanus								
opa 72.23 4.41 12.00 4.28 vinata do eto	P. armata	1.02							
di ta 72.23 4.41 12.00 opa 72.23 4.41 12.00 vi do eto 0.04 0.00 133	E. mucronata					21.81	3.18	3.18 26.47	2.64
ta 72.23 4.41 12.00 inata vi	H. reedi								
opa 72.23 4.41 12.00 inata yi do eto	Isopoda								
inata yi do eto	Megalopa	72.23		12.00	4.28				
<i>iinata Vi</i> do eto 0.004_0.000_1.33	Salpa								
vi do eto 000 133	N. uncinata								
do eto 0.00 133	A. grayi								
eto 0.00 1.33	Anfipodo								
0.04 0.00 1.33	Poliqueto								
00.0	Pulpo	0.04	0.00	1.33	0.00				

Tabla 7.4. Descriptores cuantitativos de Hyslop, porcentaje del método Numérico (%N), Gravimétrico (%G), Frecuencia de ocurrencia (%F) y Volumétrico (%V) para muestras provenientes de la zona de pesca de Pto. Saavedra. Se señala en la tabla en número total de individuos analizados (N) y el número de estómagos con contenido estomacal (n).

	Dicien	nbre (N	Diciembre (N=100; n=61)	1=61)	Ener	0 (N = 1	Enero (N = 100; n = 78)	78)	Febre	ro (N =	Febrero (N = 54, n = 30)	30)	Marz	o (N =1	Marzo (N =161, n = 92)	92)	Abril	Abril (N = 128, n = 58)	28, n =	58)
Item presa	%N	% 5	F%	%/	%N	%5	Ь%	%A	%N	%5	F%	%\ \	%N	%5	F%	%	N%	%5	F%	%/
S. bentinki	10.71	78.57	10.71 78.57 39.34 77.49	77.49	15.31	67.63	57.69	68.99	30.00	50.17	30.00	50.40					8.25	19.62	06.9	19.82
E. ringens	2.51	12.68	2.51 12.68 13.11 13.38	13.38	5.98	25.90	32.05	26.51	50.00	49.33	56.67		33.57	98.83	91.31	98.87		76.77	89.66	76.33
N. crockeri																		1 2 1	1 72	7
Zoea	62.19	0.49	62.19 0.49 45.90	1.18	0.58	0.01	2.56	0.00					3.57	0.02	5.43	0.28			7	-
Salpa	6.61		6.09 14.75	5.60	15.31	5.07	21.79	5.20					0.24	0.00	1.09	0.00				
Megalopa	11.16		0.07 13.11	0.13	2.04	0.02	1.28	0.01					1.43	0.01	1.09	0.00				
Mysidae					53.64	0.83	21.79	0.85	17.50	0.04	0.04 10.00	0.00	60.48	1.13	8.70	0.85				
Amphipoda					5.54	0.03	1.28	0.03												
N. dentifer	1.14	0.00	1.64	0.00																
Poliq. Oweniidae	1.37	0.01	3.28	00.0																
P. monodon	1.82	0.00	3.28	0.08	1.17	0.01	2.56	00.00					0.48	0.00	1.09	00.0				
P. armata					0.15	0.39	1.28	0.39												
Loligo gahi																	1 03	2.25	1 72	2 57
Isopoda																	1.03	0.01	172	000
Teleosteo N.I.	2.28		2.03 16.39	2.06	0.15	0.11	1.28	0.11	2.50	0.46	3.33	0.49	0.24	0.01	1.09	0.00	1.03	0.15	1.72	2 0
H. reedi	0.23	0.05	0.05 1.64	0.07	0.15	0.01	1.28	0.01											1	

Tabla 7.4. (continuación). Descriptores cuantitativos de Hyslop, porcentaje del método Numérico (%N), Gravimétrico Saavedra. Se señala en la tabla en número total de individuos analizados (N) y el número de estómagos con (%G), Frecuencia de ocurrencia (%F) y Volumétrico (%V) para muestras provenientes de la zona de pesca de Pto. contenido estomacal (n).

asa N% G% i 12.00 24.38 72.00 72.99 anus 1 0.14	/\ /\		Junio	Junio (N = 91; n = 86)	i, n = ot	_	Julio	L = 1	Julio (N = 111, n = 73)	3 3	Agos	to (N =	Agosto $(N = 66, n = 60)$		Septier	nbre (N	Septiembre (N = 111, n = 62)	(29 = ר
danus 72.0		N %N	N% G	%5	F% \	%A	%N	%5	F%	%	%N	%5	F%	%	N%	%5	F%	%^
s 72.0	12.12 25		1.95	6.69 1	11.63	6.84	1.03	7.43	8.22	5.42	1.59	CO	9	35.62	0.16	36.16	25.81	36.44
anus n.i.	75.75 72		6.78 13.26		37.21	13.07	6.75 2		27.39	21.20			78.33	61.51	0.37	50.53	54.83	50.67
n.i.								0.02	1.36	0.00								
E.analoga Cangrejo A. grayi	2.32 0		0.34 (0.13	2.32	0.10			2.74	0.64								
Cangrejo A. grayi								0.14	1.37	0.12								
A. grayi			0.56 (0.38	2.32	0.40	0.35		2.74	0.13								
(1)			0.45 (0.05	1.16	0.05	10.05	1.08 2	23.28	0.89	0.16	0.03	1.66	0.03	0.01	0.00	1.61	00.00
liviegalopa											57.07	1.81	10.00	1.74	44.45	7.16	22.58	7.21
4.00 0.00	3.03 0	0.00				·-	11.61	0.14	5.48	0.25					54.98	6.12	19.35	5 66
Amphipoda		_	0.80	0.01	3.48	0.00										:)
N. uncinata		Ω	54.59 54	54.20 7	76.74 5		59.79 6			63.21								
O. regia 6.00 1.89	3.03 1	1.74																
Zoea											36.22	0.17	3.33	0.12				
P. armata		-	7.93	4.95 4	41.86	4.57	0.86	0.69	6.84	0.51					0.00	0.00	1.61	00.00
Poliqueto		7(26.09 19.73		31.39 19	19.67	7.97	7.36 2	21.99	7.02								
Cancep sp.		_	0.11 0	0.05	1.16 (0.05	0.51	0.79	4.11	0.57								
E. macha		_	0.11 0	49	1.16 (0.48												
P. microps											0.04	96.0	1.66	0.97				
Teleosteo N.I. 6.00 0.71 9	9.09	0.52																
H. reedi		_	0.23	0.01	2.32 (00.00												

Tabla 7.4. (continuación). Descriptores cuantitativos de Hyslop, porcentaje del método Numérico (%N), Gravimétrico Saavedra. Se señala en la tabla en número total de individuos analizados (N) y el número de estómagos con (%G), Frecuencia de ocurrencia (%F) y Volumétrico (%V) para muestras provenientes de la zona de pesca de Pto. contenido estomacal (n).

	Octu	Octubre (N=125; n=69)	:125; n=	(69=	Novie	mbre (1	Noviembre (N = 125; n = 62)	n = 62)
Item presa	% N	%5	F%	%/	%N	%S	F%	%\
S. bentinki	4.09	24.67	15.94	25.39	0.49	5.38	11.29	5.46
E. ringens	4.91	66.29	49.27	67.14	4.35	79.90	69.35	79.54
L. blainvillanus								
Teleosteo n.i.								
E.analoga								
Salpa								
A. grayi	1.16	0.25	2.89	0.24	0.93	0.69	8.06	09.0
Megalopa	5.87	0.61	7.24	09.0	4.43	0.08	3.22	0.05
Mysidae	70.98	5.07	23.18	4.21	78.94	6.44	18.13	6.71
Amphipoda	7.03	1.31	10.14	96.0	8.03	0.38	4.84	0.35
N. uncinata								
O. regia								
Zoea								
P. armata	5.59	1.75	1.75 17.39	1.44	2.74	6.96	6.96 12.90	7.16
Poliqueto								
Cancep sp.								
E. macha								
E. mucronata	0.34	0.03	2.89	0.00				
Teleosteo N.I.								
Salpa					0.05	0.13	1.61	0.10

Tabla 7.5. Indice de Importancia Relativa Porcentual (%IIR) por mes y localidad para cada ítem presa (en negrita el item más importante).

		Τ'	TALCAHUANO					QUEULE		
Presa	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Sardina común	42,14	0,036			0,41	50,13	64,2	29,26		1,30
Anchoveta	98'0	38,76	1,90	99,52	8,85	2,84	13,71	68.48	95.58	98.58
Cochinilla	0,003	10,89	2-E3							0.05
Agujilla	0,02									
Teleósteo n. I.	0,74	0,02			7E-5	1,01	4-E3	0,12	2-E3	0,01
Camarón nailon	90,0					0,01	3-E3			,
Langostino colorado	0,33	5-E3	99'0		90'0	60'0	0,04		4-E3	
Pateador	1,87	5-E3		0,02	2E-3		9E-04			
Chanchito de mar	0,52	1-E3	0,03		0,07					
Nape					1E-3					
Camarón					4E-3					
Cangrejo		0,013								
Pulga de mar					4E-3		0,1			
opodos		6-E4	8-E4	3E-3	3-E5					0.01
Misidaceos	53,44	50,22	97,41	0,45	90,60		15,93	2,13	4,26	5
Zoea		0,04				41,06	0,02		0,15	
Megalopa						2,10	0,04		0,012	
Calamar										0.04
Caracol de mar		1-E3		1E-3		0,03				,
Poliqueto						90'0				
Salpa						2,67	5,96		2-E3	

105

Tabla 7.5. (continuación). Indice de Importancia Relativa Porcentual (%IIR) por mes y localidad para cada ítem presa (en negrita el item más importante).

		1 1	TALCAHUANO	C				QUEULE		
Presa	Мауо	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Sardina común				1.09		3.82	0.89	1.00	20.69	15.42
Anchoveta		0.31		98.79	98.60	95.32	99.9	10.77	92.69	45.94
Cochinilla	0.56	2 E-3	8.03							
Agujilla								3 E-3		
Lenguado									0.02	
Pejerrey						0.21				
Teleósteo n. i.	2 E-3	0.10				0.52	0.01	0.04		
Camarón nailon							4 E-3			
Langostino colorado										
Pateador	6 E-4						4.82	0.15		2 E-4
Chanchito de mar	5 E-3		18.49	0.11				6 E-3		
Nape							74.66	78.41		
Camarón	2 E-3	4 E-4					5 E-4	3.73	4 E-3	5 E-4
Cangrejo							1 E-3	0.07		
Pulga de mar	1 E-4	3 E-5					0.02	0.01		
lsopodo		3 E-5								
Misidaceos	99.42	99.58	73.47	4 E-3	0.46	0.11		0.92		19.45
Zoea									1.62	
Megalopa					0.93				7.89	19.17
Calamar										
Huepo							6 E-3			
Poliqueto	3 E-2						12.86	4.83		
Salpa										

Tabla 7.5. (continuación). Indice de Importancia Relativa Porcentual (%IIR) por mes y localidad para cada ítem presa(en negrita el item más importante).

	TALCAHUANO	NO.	OUEULE	ULE
Presa	Octubre Nov	Noviembre	Octubre	Noviembre
Sardina común	39.51		7.64	0.88
Anchoveta	48.59		58.51	78.11
Cochinilla				
Agujilla				
Lenguado				
Pejerrey				
Teleósteo n. i.				
Camarón nailon				
Langostino colorado				
Pateador	90.0		2.13	1.67
Chanchito de mar	6	95.88		
Nape				
Camarón			0.07	0.17
Cangrejo				
Pulga de mar			1.41	0.54
Isopodo				
Misidaceos			29.41	18.41
Zoea				
Megalopa	11.83		0.78	0.19
Eufáusido	4	4.11	0.02	
Huepo				
Pulpo	9 E-4			
Salpa				4 E-3

"Estudio Biológico Pesquero de la Corvina en la zona centro-Sur"

Informe Final

107

Tabla 7.6. Índice de Similitud Porcentual (ISP) calculado para cada mes de muestreo inter e intralocalidad. T= Talcahuano; Q = Queule. En negrita los valores de similitud porcentual más altos.

	ENE-T	FEB-T	MAR-T	ABR-T	MAY-T	JUN-T	JUL-T	AGO-T	SEP-T	OCT-T	NOV-T
DIC-T	51.16	54.67	1.33	54.84	53.45	53.85	53.96	2.06	1.32	40.43	0.52
ENE-T		52.13	39.22	59.12	50.80	50.63	58.25	38.80	39.22	38.80	
FEB-T			2.35	92.59	97.42	97.72	73.50	1.93	2.36	1.90	
MAR-T				9.30	0.45	0.76	0.45	98.79	98.97	48.61	0
ABR-T					90.60	90.91	73.54	9.33	9.31	9.26	0.07
MAY-T						99.43	73.47	0.01	0.46	0	0.01
JUN-T							73.78	0.31	0.77	0.31	0
JUL-T								8.15	8.50	8.03	18.49
AGO-T									98.61	49.68	0.11
SEP-T										49.53	0
OCT-T											0

	ENE-Q	FEB-Q	MAR-Q	ABR-Q	MAY-Q	JUN-Q	JUL-Q	AGO-Q	SEP-Q	OCT-Q	NOV-Q
DIC-Q	55.75	32.22	3.02	4.16	7.67	3.80	4.36	27.25	20.36	44.45	3.91
ENE-Q		42.11	17.98	15.01	17.64	7.55	12.71	34.46	45.06	37.42	30.66
FEB-Q			70.62	69.80	72.53	7.55	12.73	89.17	63.49	68.32	71.49
MAR-Q				95.59	95.43	6.66	11.69	69.92	45.94	62.78	82.38
ABR-Q					96.63	7.56	11.77	71.06	47.24	59.81	78.99
MAY-Q						7.58	11.92	73.59	49.87	62.45	79.10
JUN-Q							87.26	7.57	7.57	9.70	9.24
JUL-Q								11.78	12.70	12.86	12.93
AGO-Q									69.25	66.96	70.85
SEP-Q										73.83	65.43
OCT-Q											80.30

Tabla 7.6. (continuación). Índice de Similitud Porcentual (ISP) calculado para cada mes de muestreo inter e intralocalidad. T= Talcahuano; Q = Queule. En negrita los valores de similitud porcentual más altos.

	DIC-Q	ENE-Q	FEB-Q	MAR-Q	ABR-Q	MAY-Q	JUN-Q	JUL-Q	AGO-Q	SEP-Q	OCT-Q	NOV-Q
DIC-T	43.84	58.98	32.38	5.10	2.18		3.63					
ENE-T	2.94	29.7	40.95	43.04	38.86	38.93	6.71	11.77	38.84			
FEB-T	1.98	17.87	4.04	6.14	1.90	2.01	1.90	2.83	1.90			0.001
MAR-T	2.84	14.16	68.94	96.04	98.59	95.43	7.07	11.23	69.76			0.00
ABR-T	3.31	25.24	11.40	13.09	9.26	9.37	7.07	10.19	9.26	28.71	9.22	0.07
MAY-T	0.005	15.93	2.13	4.52	0.05	0.10	0.01	0.94	0.002	19.46	29.42	18.41
JUN-T	0.41	16.24	2.54	0.31	0.32	0.52	0.32	1.28	0.31	19.77	29.73	18.72
JUL-T	0	15.93	2.13	4.26	0.05	8.14	6.67	8.97	8.04	27.49	37.46	26.45
AGO-T	3.93	14.80	69.57	95.58	99.67	96.42	7.57	11.78	70.85		59.61	79.00
SEP-T	3.77	45.10	68.94	96.05	98.58	95.43	6.67	11.24	70.69		59.77	78.77
OCT-T	42.35	53.26	77.85	48.60	49.89	52.43	7.63	11.84	77.18	73.19	57.09	49.74
NOV-T	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00

Fig. 1.- Área de distribución geográfica de la especie *Cilus gilberti* para las costas de Chile. Se señalan las localidades de muestreos para los estudios biológicos (puntos negros) y pesqueros (puntos blancos). Estas son: 1= San Antonio, 2= Constitución, 3= Talcahuano y 4= Queule.

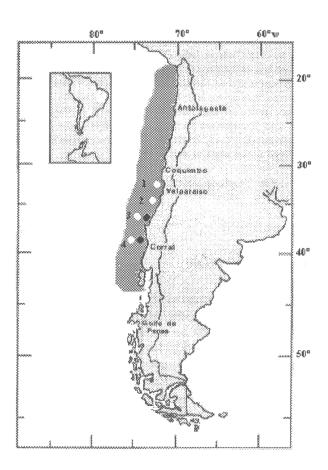
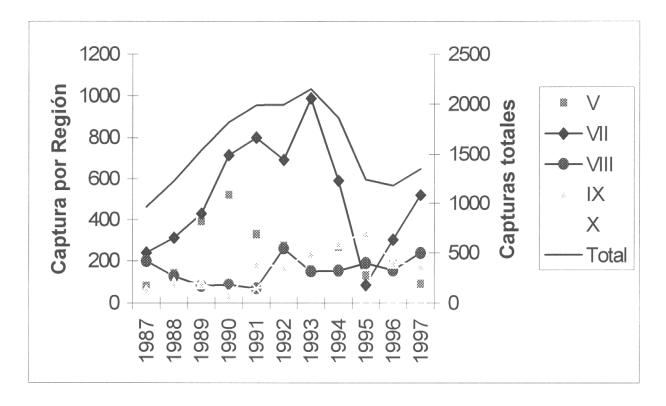


Fig. 2.- Niveles de desembarque del recurso corvina (*Cilus gilberti*) para las costa de Chile. Se señalan las capturas por región y total entre los años 1987 y 1997.



FUENTE: SERNAPESCA 1997

111

Fig. 3. — Distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares recolectados en el muestreo en las distintas localidades y meses de muestreo. El número que acompaña a la localidad indica el mes de muestreo comenzando en el mes de diciembre de 1997

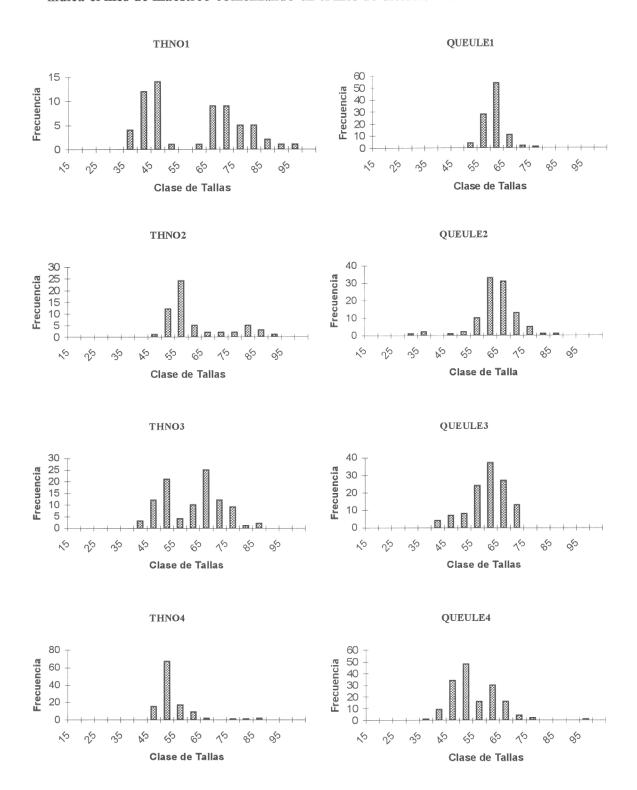
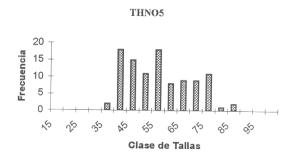
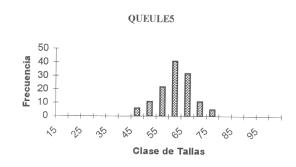
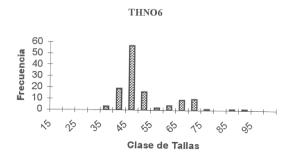
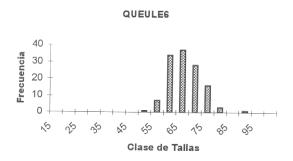


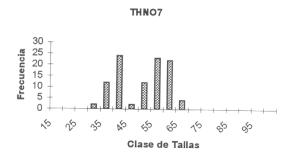
Fig. 3. – (Continuación)

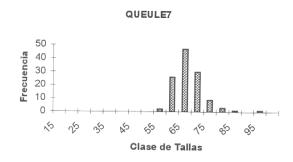


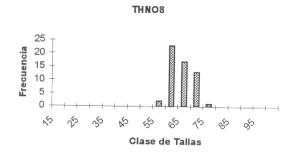












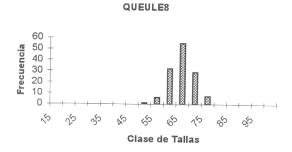
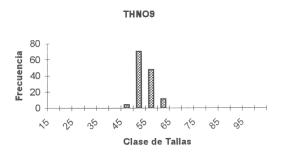
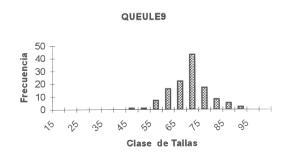
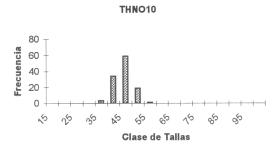
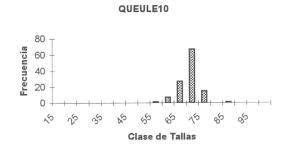


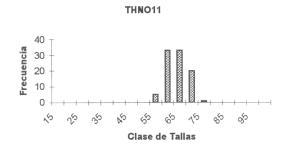
Fig. 3. - (Continuación)

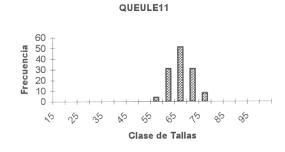


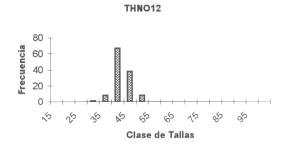












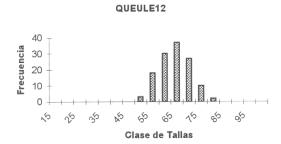
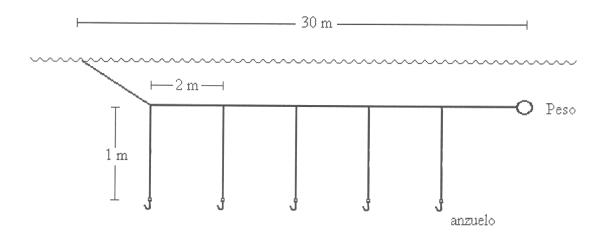


Fig. 1.1.- Esquema del arte de pesca espinel vertical o plumerillo usado en botes.



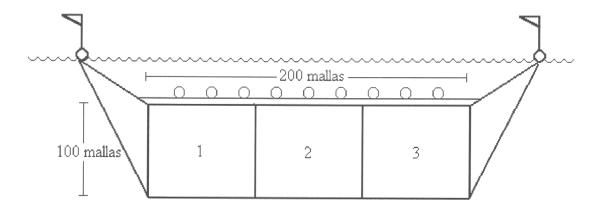
Línea madre: 30 m N° reinales: 5 m

Distancia entre

reinales : 2 m

Material : Nylon monofilamento 0.8 - 0.9Accesorio : peso, anzuelo 7 - 8

Fig. 1.2.- Esquema del arte de pesca de trasmallo



Material

: nylon, monofilamento 0,9

Relinga superior

: 60 brazas (cabo)

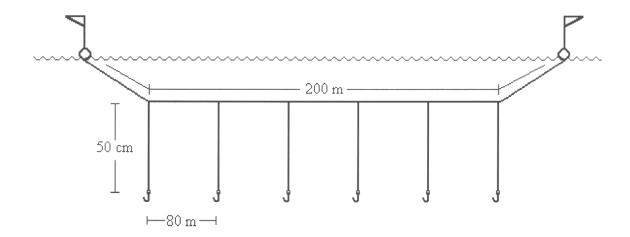
Relinga inferior

: 4 brazas

Alto Accesorio

: banderín (2), flotadores

Fig. 1.3.- Esquema del arte de pesca de espinel horizontal usado en lanchas



Material

:

Nylon monofilamento

: 0,8-0,9

Anzuelo

: 7 – 8

Accesorios

: banderín (2)

Fig. 2.1. Distribución de frecuencias de talla total, de corvina en Talcahuano, por sexo. Machos n = 604; hembras n = 459.

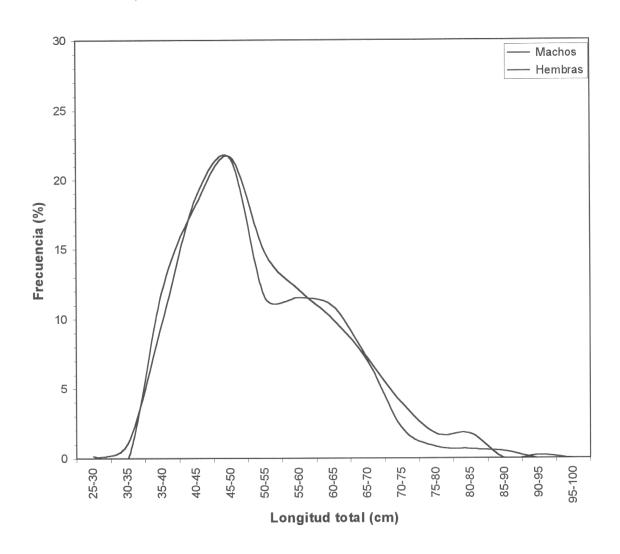


Fig. 2.2. Distribución de frecuencias de talla total de corvina en Queule, por sexo. Machos n = 731; hembras n = 677.

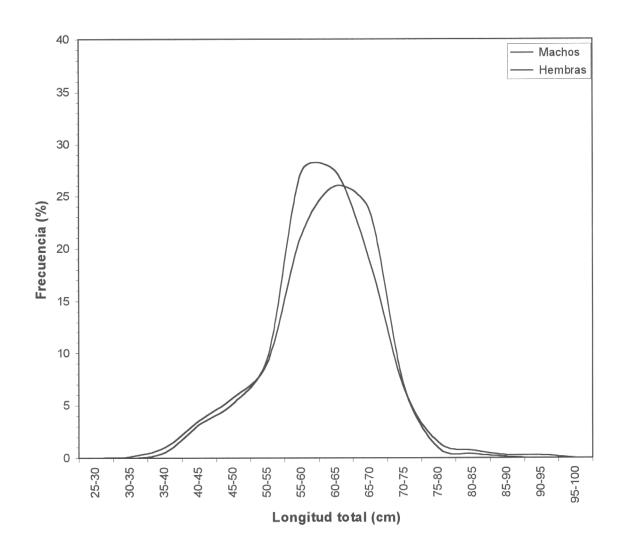


Fig. 2.3. Distribución de frecuencias de talla de corvina en ambas localidades (ambos sexos, incluye también a ejemplares indeterminados) n= 2650

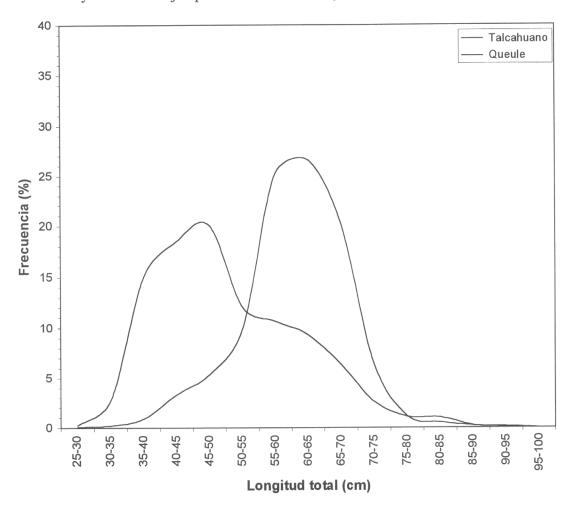


Fig. 2.4. Distribución mensual de frecuencias de tamaño de corvina en Talcahuano desde diciembre de 1997 hasta noviembre de 1998.

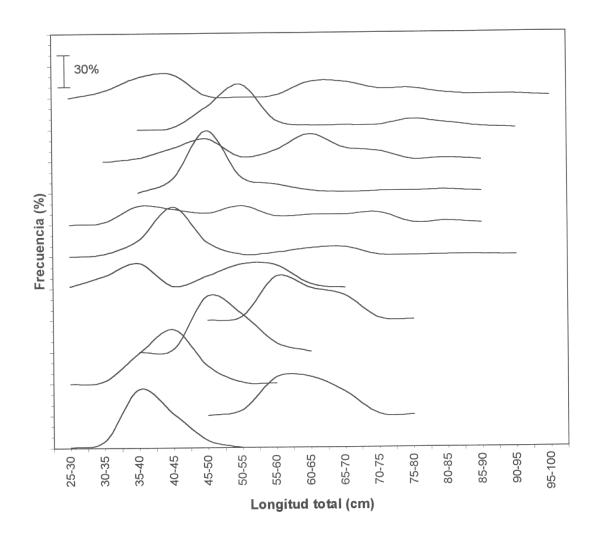


Fig. 2.5. Distribución mensual de frecuencias de tamaño de corvina en Queule desde diciembre de 1997 hasta noviembre de 1998. La línea segmentada indica ausencia de información en Mayo de 1998.

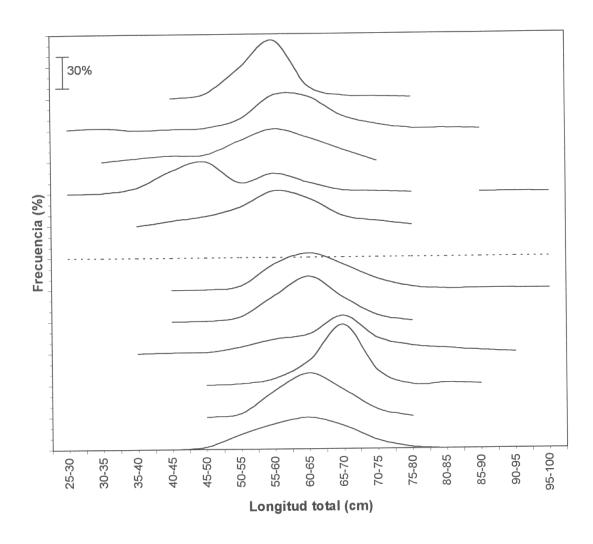


Fig. 2.6. Relación longitud-peso de machos de corvina en Talcahuano (n = 604).

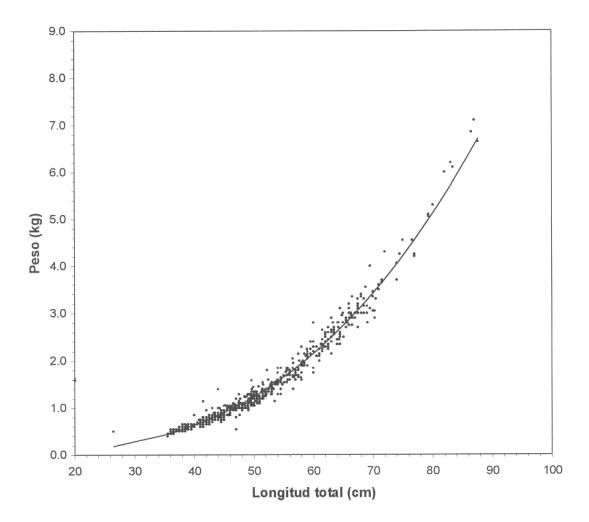


Fig. 2.7. Relación longitud-peso de hembras de corvina en Talcahuano (n = 457).

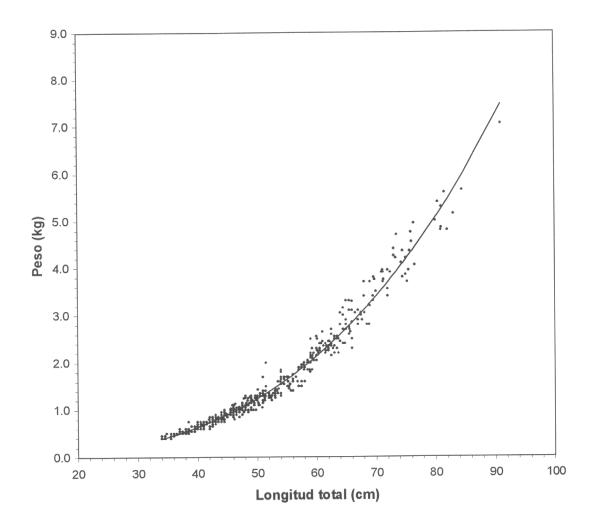


Fig. 2.8. Relación longitud-peso de corvina en Talcahuano (machos n=604; hembras n=457; indeterminados n=118, total n = 1179).

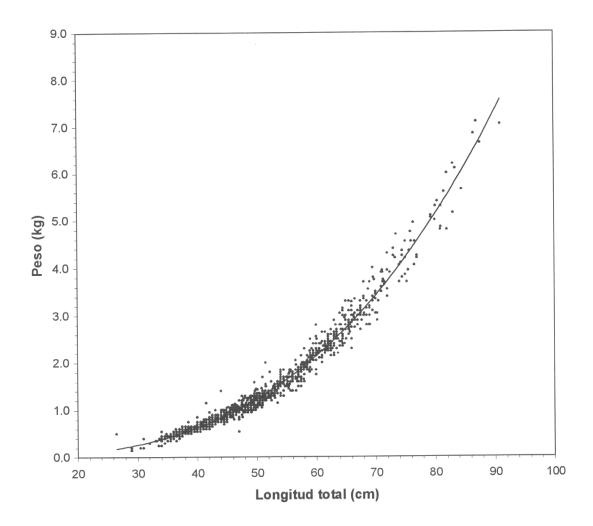


Fig. 2.9. Relación longitud-peso de machos de corvina en Queule (n = 726).

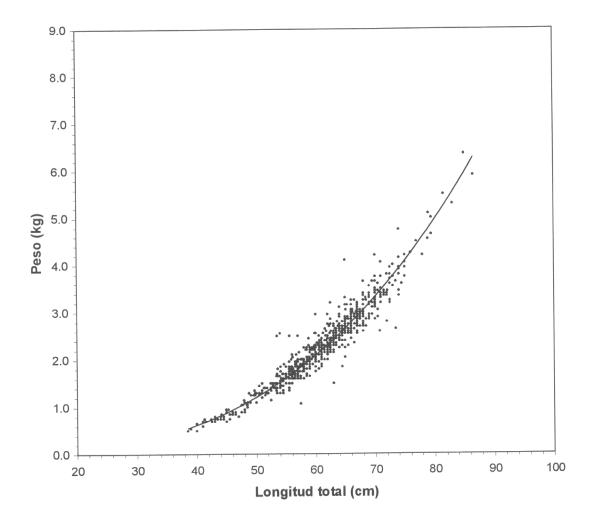
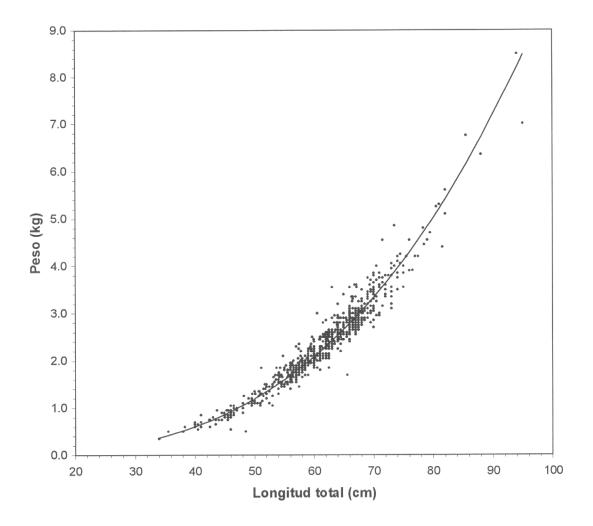


Fig. 2.10. Relación longitud-peso de hembras de corvina en Queule (n = 675).



Informe Final 127

Fig. 2.11. Relación longitud-peso de corvina en Queule (machos n=726; hembras n=675; indeterminados n=70, total n = 1471).

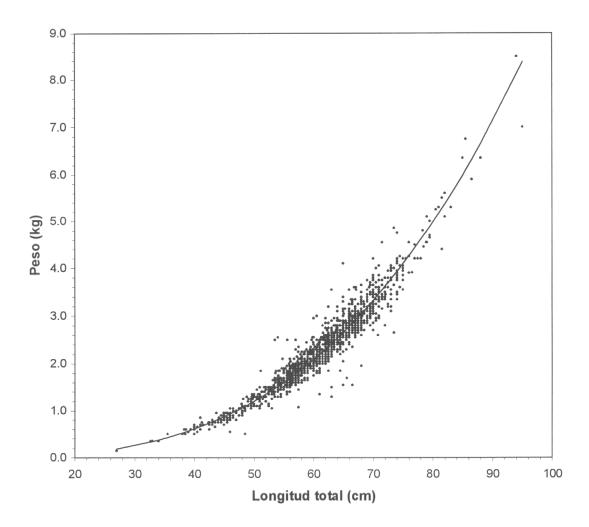


Fig. 2.12. Relación longitud-peso de machos de corvina en ambas localidades (n = 1330).

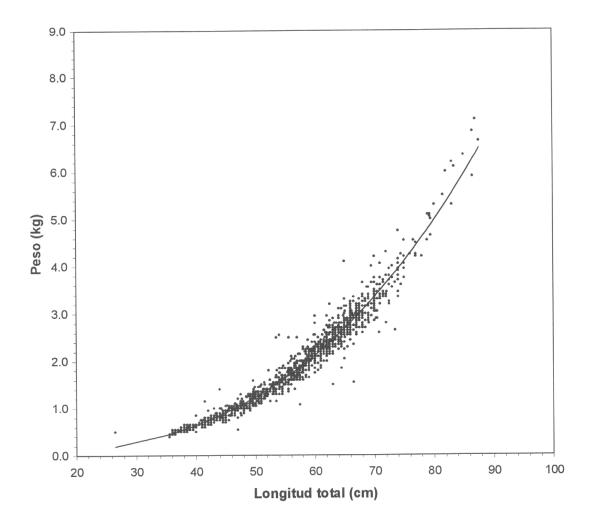


Fig. 2.13. Relación longitud-peso de hembras de corvina en ambas localidades (n = 1132).

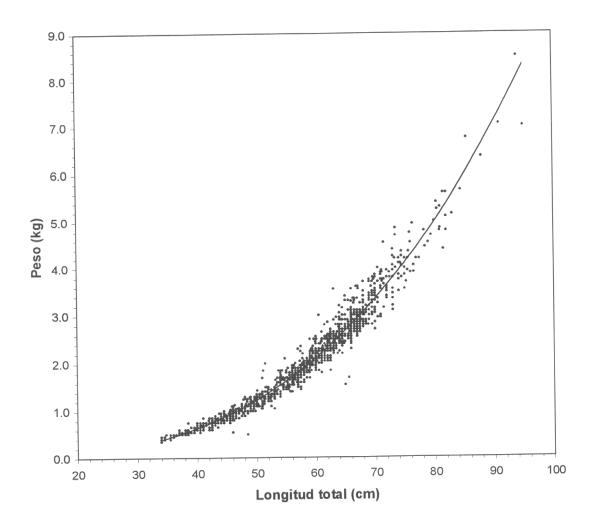


Fig. 2.14. Relación longitud-peso de corvina en ambas localidades (machos n=1330; hembras n=1132, indeterminados n=188; total n=2650).

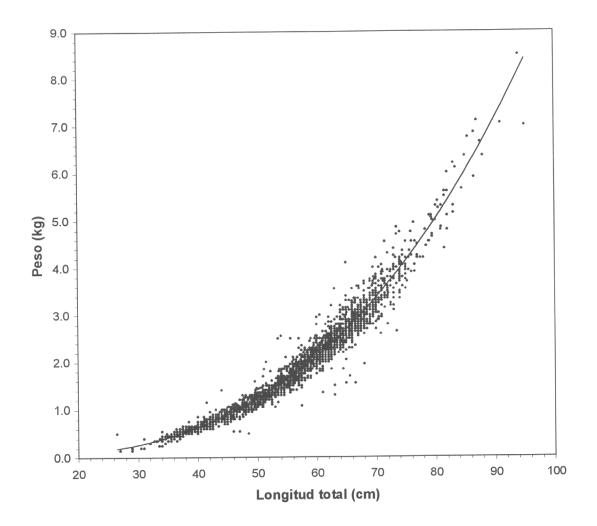


Fig. 3.1.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para el total de ejemplares de corvinas provenientes de la localidad de Talcahuano.

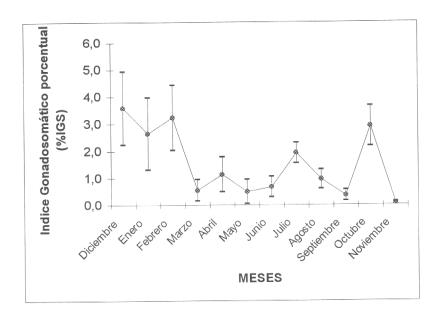


Fig. 3.2.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares machos de corvinas provenientes de la localidad de Talcahuano.

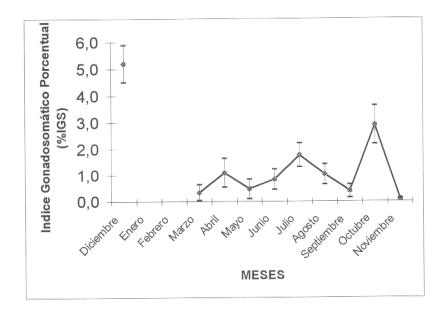


Fig. 3.3.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares de corvinas provenientes de la localidad de Talcahuano. Se consideran sólo hembras.

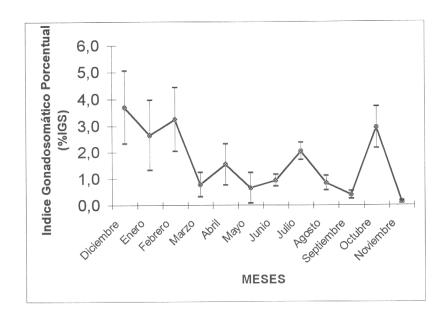


Fig. 3.4.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para el total de ejemplares de corvinas provenientes de la localidad de Queule.

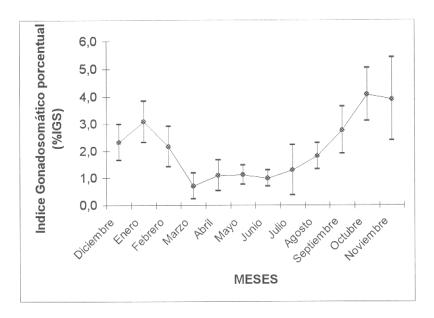


Fig. 3.5.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares machos de corvinas provenientes de la localidad de Queule

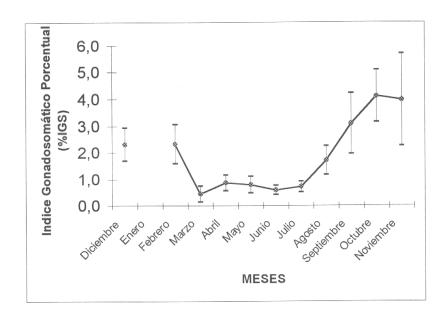


Fig. 3.6.- Representación gráfica del Indice Gonadosomático (%IGS) para ejemplares hembras de corvinas provenientes de la localidad de Queule.

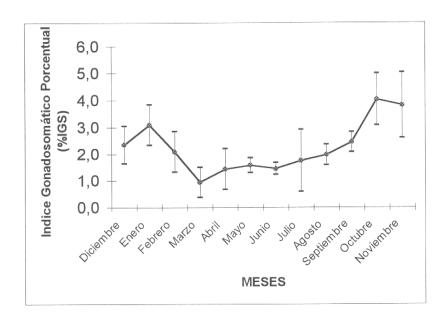
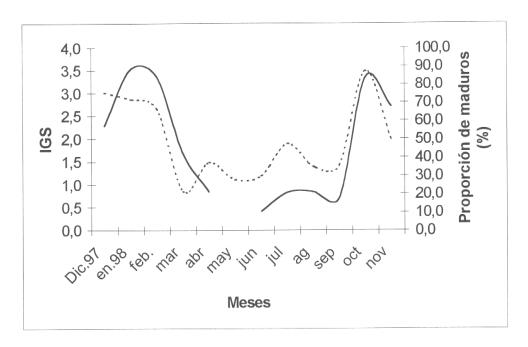


Fig. 3.7.- Representación gráfica del comportamiento estacional de los estadios de madures en corvina. Se presenta la información macroscópica (IGS, línea punteada) y análisis histológico (línea continua) de la actividad gonádica.



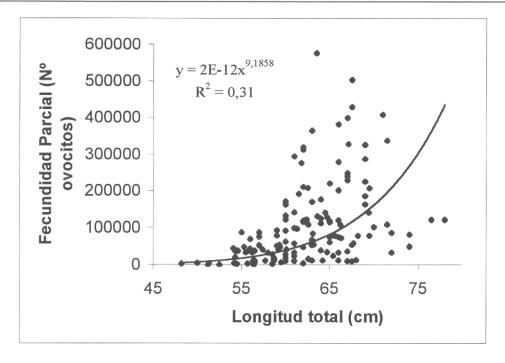


Fig. 4.1. Curva que muestra la relación entre fecundidad parcial y la longitud en la corvina

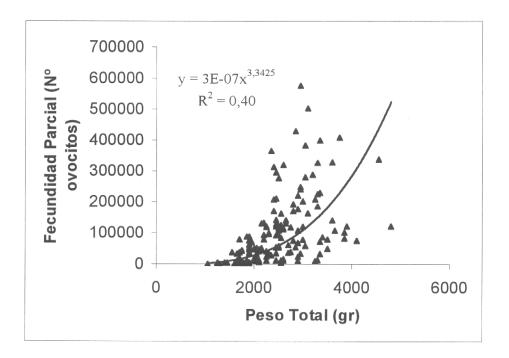


Fig. 4.2. Curva que muestra la relación entre fecundidad parcial y el peso en la corvina

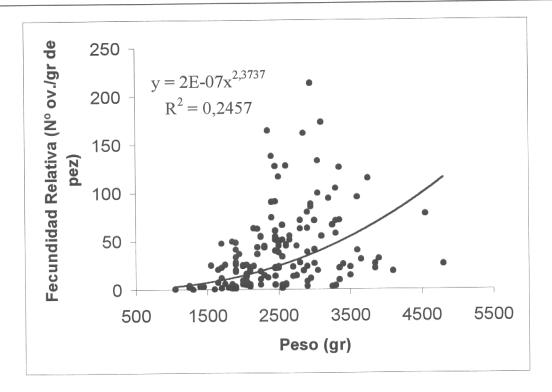


Fig. 4.3. Curva que muestra la relación entre fecundidad relativa y el peso en la corvina

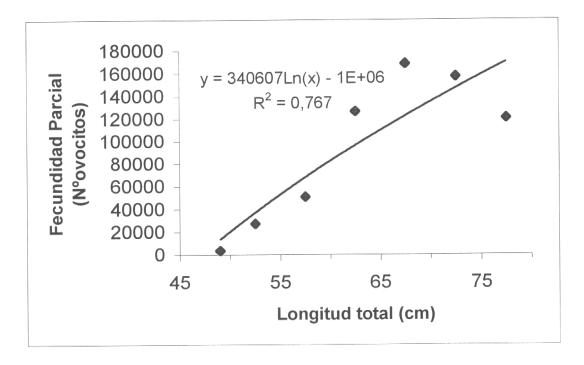


Fig. 4.4. Curva que muestra la relación entre la Fecundidad parcial promedio por estrato de tallas en la corvina.

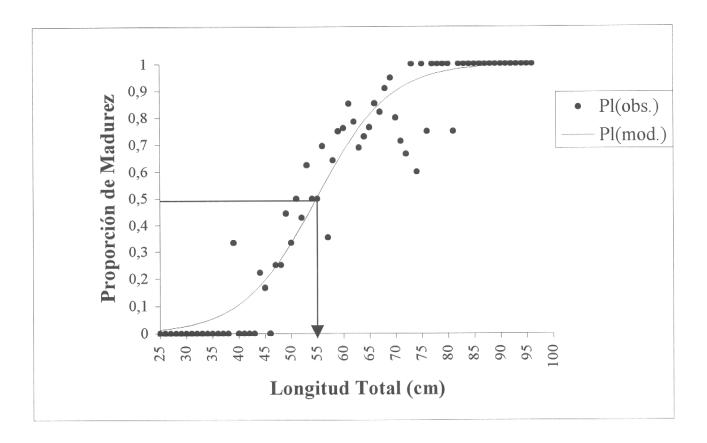


Fig. 5.1. Curva de madurez para la especie *Cilus gilberti* ajustada de acuerdo al modelo logístico. Se presentan los datos observados Pl(obs.) y ajustados Pl(mod.)

Informe Final 138

Figura 6.1. - Relación entre longitud del pez y el radio de otolito sagitta en corvina.

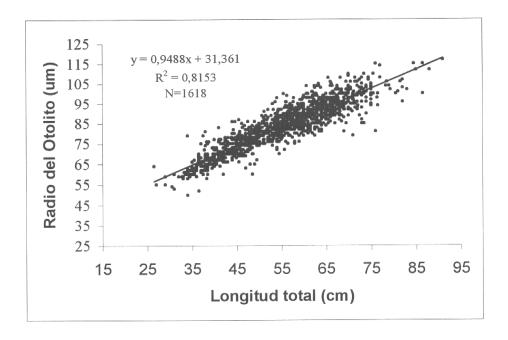


Figura 6.2. -Frecuencia mensual de la naturaleza del borde de los otolitos en corvina.

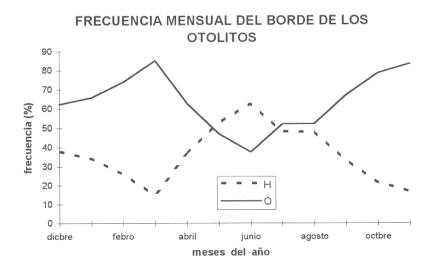


Figura 6.3. - Relación entre la longitud y el peso total en corvina considerando ambos sexos.

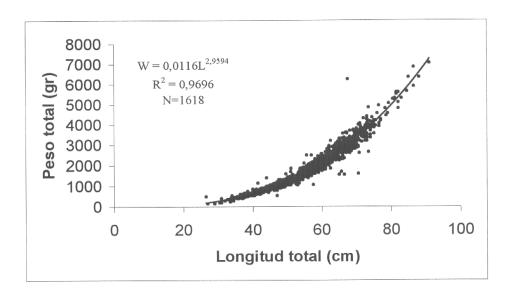


Figura 6.4. - Curvas de crecimiento en longitud para hembras y machos de corvina

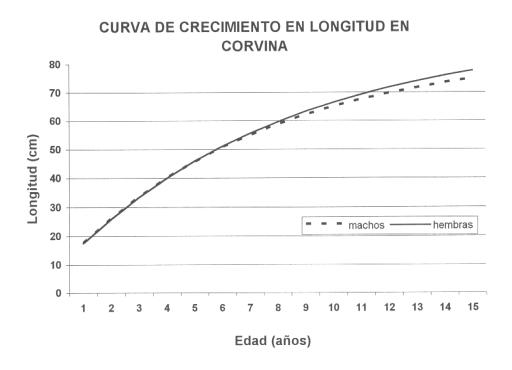


Figura 6.5. - Curvas de crecimiento en peso para hembras y machos de corvina

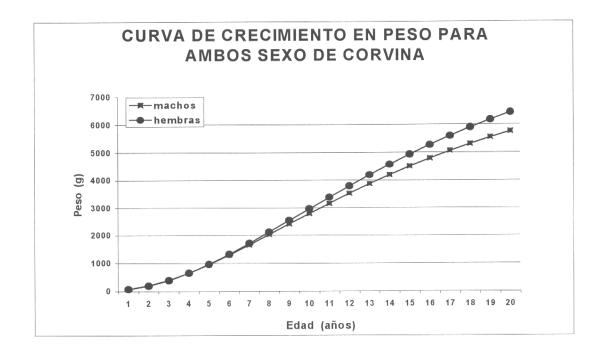


Fig. 7.1.- Dendrograma obtenido a partir de los análisis de Indice de Similaridad Porcentual para los datos mensuales de Queule y Talcahuano. En la gráfica se representa las uniones de disimilaridad (1-similaridad).

