



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Facultad de Ciencias

Escuela de Ciencias

PROFESOR PATROCINANTE
DR. PATRICIO TORRES HEVIA
INSTITUTO PARASITOLOGÍA
FACULTAD DE MEDICINA

PROFESOR CO-PATROCINANTE
DR. JULIO LAMILLA GÓMEZ
INSTITUTO ZOOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS

**PREVALENCIA E INTENSIDAD DE INFECCIÓN POR ENDOPARÁSITOS EN
ODONTESTHES (AUSTROMENIDIA) REGIA (PISCES: ATHERINIDAE) Y SU
RELACIÓN CON PERÍODOS ESTACIONALES, SEXO Y ALIMENTACIÓN DEL
HUÉSPED, EN EL ESTUARIO DEL RÍO VALDIVIA, CHILE.**

Tesis de Grado presentada como parte de los
requisitos para optar al grado de **Licenciado**
en Ciencias Biológicas.

YOLANDA BERTINA BARRÍA LEAL

VALDIVIA – CHILE

2007

Todo anhelo es ciego, excepto cuando hay saber.

Todo saber es vano, excepto cuando hay trabajo

Y todo trabajo es inútil, excepto cuando hay

amor...

(Khalil Gibran)

..... A mi madre y hermanos, muchas gracias
por su incondicional apoyo.

AGRADECIMIENTOS

- A mi maestro, Dr. Patricio Torres Hevia, por brindarme la oportunidad de realizar mi trabajo de tesis en el Instituto de Parasitología, por su confianza y apoyo así como por su guía y gran dedicación durante mi trabajo.
- A mi profesor, Dr. Julio Lamilla Gómez, por estar siempre dispuesto a colaborar en los momentos en que lo necesité y por su valioso aporte en el tratamiento alimentario de los peces.
- A los profesores del Instituto de Parasitología, Sra. Sonia Puga, Sr. Luis Figueroa y Sr. Réne Franjola por su cariño y cada situación vivida que me ayudó a crecer.
- A mi madre, por su comprensión, confianza, amor y por estar siempre a mi lado.
- A mis hermanos Yohana, Alex, Carol y Karen por su cariño, dedicación y apoyo incondicional.
- A mis cuñados Cecilia Nef y Teobaldo Cárdena por brindarme apoyo, confianza y cariño.
- A mi amigo Juan Jara por su gran valor humano, alegría y apoyo constante durante la realización del presente trabajo.
- A mis amigos y compañeros de Licenciatura en Ciencias Biológicas, por brindarme su compañía y apoyo.
- A mis amigos del Instituto de Parasitología, Marcelo Delgado e Ivonne Millar, por demostrar cariño y hacer agradable mi pasantía en el Instituto.
- A las familias Gonzáles Garrido y Fuentealba Rebolledo por su apoyo silencioso y constante en cada paso que dí.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
1.1. SUMMARY.....	3
2. INTRODUCCION.....	5
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
4. RESULTADOS.....	13
5. DISCUSIÓN.....	38
5.1. CONCLUSIONES.....	46
6. BIBLIOGRAFÍA.....	48

RESUMEN

Se examinaron parasitológicamente 170 pejerreyes de mar, *Odontesthes regia*, capturados en el estuario del río Valdivia. Los parásitos fueron aislados de vísceras y músculos mediante examen en microscopio estereoscópico. De cada pez se determinó la talla, peso y sexo. Los pejerreyes fueron distribuidos por sexo y estación con sus respectivas prevalencias, intensidades y abundancias medias de la infección. Además, se determinó la alimentación del huésped. Se determinaron los siguientes taxones de parásitos; L3 de *Contracaecum rudolphii* y *Pseudoterranova* sp. (Nematoda), cistacanto de *Corynosoma* sp. (Acanthocephala), plerocercoides de *Nybelinia* sp., *Grillotia* sp. y Tetracyllidea gen. sp. (Platyhelminthes, Cestoda), adultos de *Lecithaster* sp. (Platyhelminthes, Trematoda) y Pseudophyllidea gen. sp. (Cestoda), metacercarias de Digenea gen. sp. (Trematoda) y esporas de *Microspora* gen. sp.

Las prevalencias, intensidades y abundancias medias globales de la infección por la totalidad de taxones parasitarios, fueron significativamente mayores en invierno. En otoño se observó correlación positiva significativa entre la intensidad de la infección y las variables peso y coeficiente de condición. La prevalencia, intensidad y abundancia media global de los taxones de localización muscular fue significativamente mayor en invierno y los machos mostraron correlación negativa entre la intensidad y el peso y talla del hospedador. En la mayoría de los taxones la prevalencia resultó más elevada en otoño (*Microspora* gen. sp.) y particularmente en invierno (*Corynosoma* sp., *Grillotia* sp., Tetracyllidea gen. sp., *Lecithaster* sp. y Digenea gen. sp.). La prevalencia de *C. rudolphii* fue más elevada en verano. *Pseudoterranova* sp. y *Nybelinia* sp. no mostraron variación estacional de la prevalencia. La intensidad y abundancia media en la mayoría de los taxones no mostró fluctuaciones estacionales, excepto en Tetracyllidea gen. sp. cuya intensidad fue más elevada en invierno. De los taxones determinados, *Pseudoterranova* sp.

aislado en la carne del hospedador tiene importancia zoonótica y actualmente su infección humana es considerada emergente en Chile. Los huéspedes intermediarios de las infecciones parasitarias del pejerrey, con excepción de *Microspora* gen. sp. que es de ciclo directo, están representados por especies de crustáceos y moluscos que podrían corresponder a las presas consumidas por *O. regia*. Para futuros estudios se deberían identificar los huéspedes intermediarios de los taxones parasitarios y determinar si estos son registrados en el estuario o en el mar durante sus migraciones.

SUMMARY

One hundred and seventy sea silversides *Odontesthes regia* were examined for parasites. Fishes were caught in the Valdivia river's estuary. The parasites were isolated from intestine and muscles using a stereoscopic microscope. Size, weight and sex were measured for each fish. Silversides were distributed by sex and season including the respective prevalence, intensity mean and abundance of the infection. As well, the host food content was determined. The following taxa were registered; L3 of *Contracaecum rudolphii* and *Pseudoterranova* sp. (Nematoda), cystacanth of *Corynosoma* sp. (Acanthocephala), plerocercoids of *Nybelinia* sp., *Grillotia* sp. and Tetraphyllidea gen. sp. (Platyhelminthes, Cestoda), adults of *Lecithaster* sp. (Platyhelminthes, Trematoda) and Pseudophyllidea gen. sp. (Cestoda), metacercarial of Digenea gen. sp. (Trematoda) and spores of *Microspora* gen. sp.

Prevalence, intensity and global mean abundance of the infection, considering all parasitic taxa, were significantly higher in winter. The observation during autumn showed a significative positive correlation between intensity of infection and weight, and coefficient of condition. The prevalence, intensity and global mean abundance of the taxa for muscular location were significantly higher in winter and male showed negative correlation between the intensity and the weight and size of the host. In the majority of the taxa the prevalence was high in autumn (*Microspora* gen. sp.) and particularly in winter (*Corynosoma* sp., *Grillotia* sp. Tetraphyllidea gen. sp., *Lecithaster* sp. and Digenea gen. sp.). Prevalence of *C. rudolphii* was higher in summer. *Pseudoterranova* sp. and *Nybelinia* sp. did not show seasonal variation in the prevalence. Mean intensity and abundance in the majority of the taxa did not show seasonal fluctuations, except in Tetraphyllidea gen. sp. which intensity was higher in winter. Of the specific taxa, *Pseudoterranova* sp. Isolated from the meat of the host has zoonotic significance and currently this human

infection is considered as emerging in Chile. The intermediary hosts of silversides parasitic infections, excluding *Microspora* gen. sp. that have direct cycle, are represented by species of crustaceans and mollusks that could be the preys consumed by *O. regia*. Further studies may identify intermediary hosts of parasitic taxa and establish if these are present at the estuary or sea during their migration.

INTRODUCCIÓN

Los peces pueden estar parasitados por organismos de numerosos grupos taxonómicos del reino animal. Muchos de ellos han sido descritos, pero sin duda, faltan bastantes por describir (Muñoz *et al.* 2001). La mayoría de los peces, tanto en estado silvestre como en cautiverio, se encuentran infectados por parásitos cuyas lesiones pasan inadvertidas en la mayoría de los casos. En ellos, estas lesiones únicamente son conocidas cuando son tan obvias que traen consigo el rechazo del pez por parte de los pescadores o consumidores (Needham y Wootten, 1981).

Desde el punto de vista sanitario, a través de los peces comestibles marinos o dulceacuícolas, pueden transmitirse diversas zoonosis por helmintos a la especie humana (Torres *et al.* 2000b), particularmente aquellas de localización muscular. El riesgo zoonótico de la infección humana por helmintos se encuentra directamente relacionado con el hábito de consumir peces crudos (cebiche o similares), sometidos a cocción insuficiente o ahumados (Sagua *et al.* 2001).

Las infecciones por parásitos en peces que habitan en ecosistemas acuáticos del sur de Chile, tienen importancia por su efecto patógeno sobre poblaciones de peces en condiciones naturales y de cultivo e impacto sobre la actividad turística y salud pública (Torres *et al.* 2000a). En Chile, se han registrado los siguientes parásitos de importancia en salud humana transmitidos a través del consumo de pescado crudo o insuficientemente cocido: *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758), *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931), *Anisakis* spp. y *Pseudoterranova* spp., la primera transmitida por peces de agua dulce y las tres últimas a través de peces marinos (Torres *et al.* 2004, 2007).

La edad, talla y alimentación de los peces juegan un papel determinante en los parámetros de infección (Boily y Marcogliese, 1995; Torres *et al.* 1991a, 1998). También factores

ambientales abióticos, como la temperatura, concentración de oxígeno y pH pueden influir sobre el desarrollo de huevos o larvas de ciertos parásitos o poblaciones de organismos que sirven de huéspedes intermediarios, paraténicos o definitivos (Palm, 1999).

Uno de los principales recursos pesqueros en las aguas interiores de Chile es el pejerrey de mar, *Odontesthes regia* (Humboldt, 1821), el cual es obtenido casi en su totalidad por la flota de cerco artesanal modo cooperativo (Barría *et al.* 2001). Los datos oficiales de desembarque del recurso pejerrey de mar en la X región, dan registros de 1000 toneladas anuales desde 1989 (Sernapesca, 2006). El pejerrey de mar se distribuye en Chile desde la I región hasta el estrecho de Magallanes, incluyendo el archipiélago de Juan Fernández (Dyer, 2000). Presenta una reproducción de tipo ovíparo parcial (Tarazona *et al.* 1979), puede desovar tanto en el mar como en el agua dulce (Oliver, 1943). En la boca del estuario, las hembras colocan sus huevos entre primavera y verano en formas de racimos pegados a plantas acuáticas, los juveniles penetran a lo largo del estuario, pero los jóvenes y adultos permanecen cerca de la desembocadura del mismo o directamente en el litoral marino. Los adultos no penetran a las aguas limnéticas (Campos y Moreno, 1985).

Los antecedentes sobre registros parasitológicos en *O. regia* se limita a un estudio realizado, en los estuarios de los ríos Tornagaleones y Valdivia que señala la presencia de adultos de *Lecithaster pacificum* Figueroa y Puga, 1991 (Trematoda, Digenea) y larvas de *Nybelinia* sp. (Cestoda), *Contracecum* sp. (Nematoda) y *Corynosoma* sp. (Acanthocephala) (Torres *et al.* 1993). También se menciona un registro del crustáceo ectoparásito *Lernaea* sp. en el río Andalién (Ruiz y Marchant, 2004).

En un estudio preliminar realizado en la musculatura de 35 pejerreyes de mar comercializados en el mercado de Valdivia no se registró infección por nematodos anisákidos de interés en salud pública (Torres *et al.* 2000b).

Las investigaciones realizadas sobre hábitos alimentarios de los peces, sirven como herramientas para orientar y esclarecer mecanismos y vías de infección de numerosos parásitos, cuyos hospedadores intermediarios o paraténicos son ingeridos por los peces que actúan como hospedadores definitivos (Muñoz *et al.* 2001).

Estudios sobre la alimentación del pejerrey señalan que la dieta de *O. regia* es de tipo omnívoro (Lorenzen *et al.* 1979) consumiendo alimento tanto en la columna de agua como en el fondo. De esta manera, no es raro que entre las presas consumidas destaquen crustáceos de los ordenes Copepoda y Ostracoda que normalmente se encuentra en la masa de agua y también, pero en menor cantidad, poliquetos que son típicos habitantes del fondo (Campos y Moreno, 1985), los cuales podrían jugar un papel importante en la transmisión de infecciones por endohelminos parásitos. Uno de los depredadores importantes que tiene la especie es la garza *Casmerodius albus* (Linnaeus, 1758) (Ruiz y Marchant, 2004).

El propósito de este trabajo es investigar la fauna de endoparásitos en el pejerrey de mar, del estuario del río Valdivia y determinar sus posibles fluctuaciones estacionales como también las relaciones con los factores del huésped (sexo, talla, peso, coeficiente de condición y alimentación), cuyo conocimiento cobra cada vez más interés, por ser una especie comestible y comercialmente importante.

HIPÓTESIS DEL TRABAJO

- La prevalencia, intensidad y abundancia de endoparásitos de *O. regia* muestran diferencias significativas en los distintos períodos estacionales.
- La prevalencia, intensidad y abundancia de infección por endoparásitos están asociadas a la alimentación.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la fauna de helmintos parásitos en la musculatura y vísceras del pejerrey de mar del estuario del río Valdivia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar taxonómicamente los endoparásitos y sus estadios de desarrollo en *O. regia* en el estuario del río Valdivia en distintos períodos estacionales.
2. Determinar la prevalencia, intensidad y abundancia media de infección por cada taxon parasitario en relación al período estacional.
3. Determinar asociación entre la intensidad de la infección global y las variables de peso, talla y coeficiente de condición.
4. Identificar el tipo de alimentación (presas consumidas) de *O. regia* y establecer relaciones con su parasitofauna y mecanismos de transmisión.

MATERIALES Y METODOS

Entre enero y septiembre del 2006, se revisó y analizó material helmintológico vísceral y muscular de 170 peces distribuidos entre las estaciones de verano, otoño e invierno, provenientes del estuario del río Valdivia (39° 52' S, 73° 20' W), Xa Región, Chile.

Recolección de los peces

Los pejerreyes fueron obtenidos desde la feria fluvial (Mercado de la ciudad de Valdivia), los cuales eran capturados por los pescadores, mediante redes de pesquería artesanal en el estuario del río Valdivia, en las localidades de Niebla y Corral.

Necropsia de los peces

Para cada pez se registró su sexo, longitud (total y estándar) y peso. La necropsia se realizó por medio de una incisión longitudinal ventral desde el ano hasta la cabeza del pez, extrayéndose las vísceras, de las cuales el intestino, gónadas, hígado, bazo, corazón y mesenterio, fueron conservados en frascos de vidrio de 30 ml con agua a 4° C. Posteriormente, el intestino se cortó longitudinalmente para examinar y extraer bajo microscopio estereoscópico su contenido. Los demás órganos fueron desmenuzados bajo microscopio estereoscópico (Torres *et al.* 2000a).

Aislamiento y tratamiento del material helmintológico en vísceras

Para aislar los distintos helmintos gastrointestinales, se examinó el contenido de cada muestra almacenada a 4° C bajo microscopio estereoscópico y en campana de extracción (Fig.1). Los helmintos fueron fijados y preservados en formol salino (Andersen, 1977), para su posterior identificación y estudio morfométrico en preparaciones diafanizadas en lactofenol o procesadas mediante distintas técnicas de tinción.

Aislamiento y tratamiento del material parasitológico en músculo

La musculatura dorsal y ventral fue separada, pesada y tratada independientemente. Se homogeneizó, aplicando la técnica de compresión entre dos placas de vidrio (18x10x0,4 cm) (Fig.2) y se examinó mediante microscopio estereoscópico (Torres *et al.* 2000b). Los parásitos encontrados fueron aislados y fijados en formol salino.

Identificación y análisis de los parásitos

Los nematodos y acantocéfalos fueron tratados mediante diafanización en lactofenol, además los nematodos fueron medidos en microscopio óptico. Para la determinación taxonómica de nematodos y acantocéfalos se utilizaron los trabajos de Moravec (1998) y Amin (1998).

Para el caso de los platelmintos se emplearon técnicas de tinción de acuerdo al taxón, para cestodos se utilizó carmín acético de Semichon y para trematodos carmín acético de Gower (Schell 1970). Para la determinación taxonómica se siguió a Schell (1970) y Khalil *et al* (1994).

Identificación y análisis del tipo de alimentación

Para la identificación y análisis del tipo de alimentación (presas consumidas) de los peces, se aislaron las distintas presas mediante análisis del contenido estomacal, las que fueron conservadas en formol salino para su posterior identificación bajo microscopio estereoscópico y determinar su frecuencia de aparición (Torres *et al.* 1998).

Análisis de Datos

La prevalencia, intensidad y abundancia de las infecciones se calculó de acuerdo a lo propuesto por Margolis *et al* (1982). El coeficiente de condición corporal (cc) de los peces (Bagenal, 1978, Lemly y Esch, 1984), fue calculado mediante la siguiente fórmula:

$$cc = 100 p / (l)^3, \text{ donde: } p = \text{peso del pez (gr); } l = \text{longitud estándar del pez (cm).}$$

El coeficiente de condición refleja el estado general de salud del pez (Bagenal, 1978).

Para el análisis estadístico de la prevalencia de infección parasitaria, se aplicó la prueba de Chi cuadrado para dos muestras independientes (Siegel, 1972); la cual se aplicó cuando no existían celdas con valores esperados inferiores a 5. Cuando no se cumplieron los supuestos anteriormente señalados, se aplicó la prueba exacta de Fischer (Siegel, 1972). Utilizando en ambos casos el programa estadístico EPI INFO.

Las intensidades medias de infección fueron comparadas estacionalmente utilizando la prueba U de Mann – Whitney, expresada en el valor de U cuando $n_2 \leq 20$ y z cuando $n_2 > 20$ (Siegel, 1972). Para los análisis de correlación se aplicó la prueba de rango (rs) de Spearman, donde para $N > 10$ se calculó el valor de t asociado a rs (Siegel, 1972). Para la comparación de talla, peso y factor de condición entre huéspedes de distintos periodos estacionales y para la comparación de los datos morfométricos de los nematodos se aplicó también la prueba de U de Mann Whitney (Siegel, 1972).

En todos los análisis se empleo un nivel de significación del 5% y todas las pruebas utilizadas fueron de dos colas o bilaterales.



Figura 1. – Examen de vísceras de peces en microscopio estereoscópico.



Figura 2. – Técnica de compresión para la búsqueda de parásitos en tejido muscular.

RESULTADOS

Número, sexo, peso, talla y coeficiente de condición de los ejemplares de *Odontesthes regia* examinados en distintos períodos estacionales.

La tabla 1 muestra la distribución de *O. regia* por período estacional, sexo, peso, talla y coeficiente de condición. No hubo diferencias significativas entre las proporciones de pejerreyes de cada sexo y su peso entre los distintos períodos estacionales (tabla 2). Con respecto a la talla y coeficiente de condición de los pejerreyes fueron significativamente mayores en hembras y machos colectados respectivamente en invierno (tabla 2).

Prevalencia, intensidad y abundancia media de infección global por distintos taxones de endoparásitos en *Odontesthes regia* de distintos períodos estacionales.

La prevalencia, intensidad y abundancia media de infección global por distintos taxones parasitarios en diferentes localizaciones (visceral y muscular) de *O. regia* en los distintos períodos estacionales mostraron diferencias significativas al comparar aquellas del período verano e invierno con cifras mayores en invierno (tablas 3 y 4). Con respecto a la correlación entre la intensidad global de infección por distintos taxones de endoparásitos en diferentes localizaciones y el peso, talla y coeficiente de condición de *O. regia*, distribuida por sexo y período estacional, se evidenció correlación significativa positiva solo en las hembras examinadas en otoño para la intensidad respecto a peso y coeficiente de condición (tabla 5).

La prevalencia, intensidad y abundancia media global de infección por distintos taxones parasitarios en el tejido muscular en los distintos períodos estacionales mostró diferencias significativas para invierno respecto a verano y otoño siendo mayor en invierno (tablas 6 y 7). La correlación entre la intensidad global de infección por distintos taxones de endoparásitos en el músculo y las variables de peso, talla y coeficiente de condición, distribuidos por sexo y período

estacional mostró correlación significativa negativa para la intensidad respecto al peso y talla de machos colectados en la estación de invierno (tabla 8).

Localización, prevalencia, intensidad y abundancia media de la infección por diferentes taxones de endoparásitos en *Odontesthes regia* en distintos períodos estacionales.

Se determinaron diez taxones parasitarios en *O. regia* en los tres períodos estacionales en estudio, de los cuales cinco son registrados por primera vez en este huésped. La localización de los endoparásitos encontrados en el pejerrey de mar dependió fundamentalmente del taxón y su estadio de desarrollo. Solo dos de los taxones corresponden a estados adultos como en el caso del trematodo *Lecithaster* sp. y el cestodo Pseudophyllidea gen. sp., ambos de localización intestinal. Los demás taxones de localización visceral (*Contracaecum rudolphii* (Hartwich, 1964), *Corynosoma* sp. y *Grillotia* sp.) fueron hallados en su fase larvaria a nivel del mesenterio, a excepción de los plerocercoides de *Nybelinia* sp. y Tetracyllidea gen. sp. que fueron registrados en el intestino. Las L3 de *Pseudoterranova* sp., metacercarias de Digenea gen. sp. y esporas de *Microspora* gen. sp. solo fueron encontrados en el tejido muscular.

Al comparar la prevalencia, intensidad y abundancia media de infección por distintos taxones de endoparásitos encontrados en *O. regia* en las estaciones de verano y otoño, solo se registró diferencias significativas para las prevalencias de infección por *C. rudolphii*, *Corynosoma* sp. y *Grillotia* sp., siendo mayor la prevalencia de *C. rudolphii* en verano y las de *Corynosoma* sp. y *Grillotia* sp. en otoño (tablas 9,10, 11 y 12).

En la comparación de verano e invierno las prevalencias resultaron significativamente mayores en invierno para *Corynosoma* sp., *Grillotia* sp., Tetracyllidea gen. sp., *Lecithaster* sp. y metacercarias de Digenea gen. sp. y menores para *C. rudolphii*. No se registraron diferencias significativas para la intensidad y abundancia de infección en ningún taxón (tablas 9, 11 y 12).

En la comparación de otoño e invierno solo en invierno se registró infección por *Pseudophyllidea* gen. sp., también se presentó *Tetraphyllidea* gen. sp. que no se observó en verano y *Microspora* gen. sp. que no se registró en invierno. Las prevalencias resultaron significativamente mayores en invierno para *Lecithaster* sp., metacercarias de *Digenea* gen. sp. y *Tetraphyllidea* gen. sp. (10, 11 y 12). Las prevalencias de *C. rudolphii* y *Microspora* gen. sp. resultaron significativamente menor en invierno (tablas 10, 11 y 12). Para las intensidades medias solo *Tetraphyllidea* gen. sp., resultó significativamente mayor en invierno (tablas 10, 11 y 12).

Datos morfológicos y métricos de larvas de *Pseudoterranova* sp. y *Contracaecum rudolphii*.

Las larvas de *Pseudoterranova* sp. en general mostraron caracteres morfológicos y métricos similares en los tres períodos estacionales, excepto en invierno presentando ciego intestinal significativamente de mayor longitud y por ende un índice W (largo del ventrículo / largo ciego intestinal) significativamente menor (tabla 13 y 14). Las larvas de *C. rudolphii* presentaron un largo corporal significativamente mayor en verano respecto a invierno y su anchura máxima varió en las tres estaciones con cifras mayores en verano. La relación largo del cuerpo / anchura máxima resultó significativamente mayor en otoño (tablas 15 y 16).

Alimentación de *Odontesthes regia*.

En la estación de verano el tipo de presa consumida estuvo constituida por una especie de bivalvo y otra de crustáceo (tabla 17), tanto en hembras como en machos (tabla 19), a diferencia de otoño en que las presas observadas fueron gasterópodos y crustáceos. Para invierno en cambio las presas identificadas correspondieron a poliquetos, gasterópodos y crustáceos en peces de ambos sexos (tabla 19). Solo los crustáceos se encontraron presentes en los peces de ambos sexos durante los tres períodos estacionales (tabla 19).

La frecuencia de consumo de anélidos mostró diferencias significativas en invierno respecto a verano y otoño, con cifras mayores en invierno. Los gasterópodos y crustáceos presentaron frecuencias más elevadas en otoño y los bivalvos en verano (tablas 17 y 18).

No se registraron diferencias significativas para la frecuencia de presas consumidas por los pejerreyes de distinto sexo en un mismo período estacional (tablas 19 y 20). Sin embargo, en peces de un mismo sexo y distinto período estacional hubo diferencias significativas en hembras con menor frecuencia de consumo de crustáceos en verano, respecto a otoño e invierno (tablas 19 y 21); para la frecuencia de otras presas no hubo diferencias significativas (tablas 19 y 21).

TABLA 1. Sexo, peso, talla y coeficiente de condición (cc) de ejemplares de *Odontesthes regia* examinados parasitológicamente en distintos períodos estacionales.

SEXO	ESTACIÓN		
	Verano	Otoño	Invierno
HEMBRAS (n)	29	35	40
Peso ^a (gr)	117,1 ± 31,2 (80 -230)	118,9 ± 25,8 (90 - 200)	114,8 ± 19,3 (70 - 160)
Talla ^a (cm)	23,3 ± 1,8 (20,7- 27,2)	23,1 ± 1,3 (20,5-26)	22,9 ± 1,4 (20,5 - 26)
cc ^a	1,5 ± 0,3 (0,9 - 2,2)	1,5 ± 0,3 (1 -2)	1,4 ± 0,3 (0,9- 2,2)
MACHOS (n)	21	15	30
Peso (gr)	124,8 ± 45,9 (80 - 260)	113,3 ± 17,6 (90 - 150)	109,3 ± 17 (80 -150)
Talla (cm)	23,5 ± 2,8 (20 - 30,5)	22,7 ± 1,1 (20,5-25,5)	21,9 ± 1,2 (19 -25)
cc	1,4 ± 0,2 (1,2 -1,9)	1,5 ± 0,3 (1,2 -1,9)	1,7 ± 0,2 (1,2 - 2)

^a : media ± desviación estándar (mínima - máxima).

TABLA 2. Valores de z (prueba de U de Mann Whitney) para la comparación de medias de peso, talla y coeficiente de condición (cc) y proporciones de ejemplares de distinto sexo (prueba de χ^2) de *Odontesthes regia*.

ESTACIÓN	MACHOS		
	Verano	Otoño	Invierno
HEMBRAS			
Verano			
sexo	$\chi^2 = 1,1$		
peso	$z = 0,2$		
talla	$z = 0,1$		
cc	$z = 0,9$		
Otoño			
sexo		$\chi^2 = 1,6$	
peso		$z = 0,3$	
talla		$z = 1$	
cc		$z = 0$	
Invierno			
sexo			$\chi^2 = 0$
peso			$z = 0,7$
talla			$z = 3,2^*$
cc			$z = 2,5^*$

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco.

TABLA 3. Prevalencia, intensidad y abundancia media de infección global por distintos taxones parasitarios en diferentes localizaciones de *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia en distintos períodos estacionales.

INDICADORES DE INFECCIÓN	ESTACIÓN		
	Verano (50)	Otoño (50)	Invierno (70)
Prevalencia (%)	98	92	99
Intensidad media	9,4	7,6	15,6
Abundancia media	9,2	7	15,4

(): número de peces examinados.

TABLA 4. Comparación estadística de prevalencia, intensidad y abundancia de infección global por distintos taxones parasitarios en diferentes localizaciones de *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia en distintos períodos estacionales.

INDICADORES DE INFECCIÓN	ESTACIÓN		
	Verano / Otoño	Verano / Invierno	Otoño / Invierno
Prevalencia	$\chi^2 = 0,11$	(0,02)*	(0,15)
Intensidad	$z^a = 1,1$	$z = 2,2^*$	$z = 1,9$
Abundancia	$z = 0,9$	$z = 2^*$	$z = 1,7$

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. Prueba de Fischer (entre paréntesis). Prueba de Chi Cuadrado (χ^2). ^a : Prueba U de Mann Whitney.

TABLA 5. Correlación^a entre intensidad global por distintos taxones de endoparásitos en diferentes localizaciones y peso, talla y coeficiente de condición de *Odontesthes regia* en el estuario del río Valdivia. Distribución por sexo y períodos estacionales.

SEXO	ESTACIÓN		
	Verano	otoño	Invierno
HEMBRAS			
Intensidad/ peso	rs = -0,1	rs = 0,4*	rs = 0,1
Intensidad/ talla	rs = 0,2	rs = -0,1	rs = 0,05
Intensidad/ coeficiente de condición	rs = -0,1	rs = 0,4*	rs = -0,01
MACHOS			
Intensidad/ peso	rs = 0,3	rs = -0,1	rs = 0,05
Intensidad/ talla	rs = 0,3	rs = -0,2	rs = 0,03
Intensidad/ coeficiente de condición	rs = -0,0	rs = -0,3	rs = -0,06

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. ^a : Coeficiente de correlación de rango de Spearman (rs).

TABLA 6. Prevalencia, intensidad y abundancia media de infección global por distintos taxones parasitarios en el músculo de *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia en distintos períodos estacionales.

INDICADORES DE INFECCIÓN	ESTACIÓN		
	Verano (50)	Otoño (50)	Invierno (70)
Prevalencia (%)	28	26	61
Intensidad media	2	1,3	17,3
Abundancia media	0,6	0,3	10,6

(): número de peces examinados.

TABLA 7. Comparación estadística de prevalencia, intensidad y abundancia de infección global por distintos taxones parasitarios en el músculo de *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia en distintos períodos estacionales.

INDICADORES DE INFECCIÓN	ESTACIÓN		
	Verano / Otoño	Verano / Invierno	Otoño / Invierno
Prevalencia	$x^2 = 0,0$	$x^2 = 11,8^*$	$x^2 = 13,3^*$
Intensidad	$U^a = 96$	$Z^a = 3,7^*$	$z = 4,2^*$
Abundancia	$z = 0,02$	$z = 4,6^*$	$z = 4,6^*$

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. Prueba de Chi Cuadrado (x^2).
^a: Prueba U de Mann Whitney.

TABLA 8. Correlación^a entre intensidad global por distintos taxones de endoparásitos en el músculo y peso, talla y coeficiente de condición de *Odontesthes regia* en el estuario del río Valdivia. Distribución por sexo y períodos estacionales.

SEXO	ESTACIÓN		
	Verano	Otoño	Invierno
HEMBRAS			
Intensidad/ peso	rs = 0,5	rs = 0,04	rs = 0,1
Intensidad/ talla	rs = 0,5	rs = 0,2	rs = -0,2
Intensidad/ coeficiente de condición	rs = 0,5	rs = -0,4	rs = 0,2
MACHOS			
Intensidad/ peso	rs = 0,8	rs = 0	rs = -0,5*
Intensidad/ talla	rs = 0,8	rs = 0	rs = -0,6*
Intensidad/ coeficiente de condición	rs = 0,3	rs = 0	rs = 0,1

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. ^a : Coeficiente de correlación de rango de Spearman (rs).

TABLA 9. Prevalencia, intensidad y abundancia media de infección por cada endoparásito en *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia en la estación de verano.

Endoparásitos	Localización / estadio	Peces infectados/ examinados	Prevalencia (%)	Nº parásitos	Intensidad media \pm desviación estándar (min-máx.)	Abundancia media
Nematoda						
<i>C. rudolphii</i>	mesenterio / L3	46/50	92	412	8,9 \pm 11,28 (1-51)	8,2
<i>Pseudoterranova</i> sp.	músculo / L3	2/50	4	2	1 \pm 0,2 (1-1)	0,04
Acanthocephala						
<i>Corynosoma</i> sp.	mesenterio / larva ^a	6/50	12	7	1,2 \pm 0,4 (1-2)	0,1
Platyhelminthes						
Cestoda						
<i>Nybelinia</i> sp.	intestino / larva ^b	3/50	6	4	1,3 \pm 0,34 (1-2)	0,1
<i>Grillotia</i> sp.	mesenterio / larva ^b	5/50	10	5	1 \pm 0,3 (1-1)	0,1
Trematoda						
<i>Lecithaster</i> sp.	intestino / adulto	2/50	4	4	2 \pm 0,4 (2-2)	0,1
Digenea gen. sp.	músculo / larva ^c	2/50	4	16	8 \pm 1,78 (4-12)	0,3
Microspora						
Microspora gen. sp.	músculo / espora	10/50	20	10	1 \pm 0,4 (1-1)	0,2

L3: larva de tercer estadio. ^a : cistacanto. ^b : plerocercoides. ^c : metacercarias.

TABLA 10. Prevalencia, intensidad y abundancia media de infección por cada endoparásito en *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia en la estación de otoño.

Endoparásitos	Localización / estadio	Peces infectados/ examinados	Prevalencia (%)	Nº parásitos	Intensidad media ± desviación estándar (min-máx.)	Abundancia media
Nematoda						
<i>C. rudolphii</i>	mesenterio / L3	31/50	62	268	8,6 ± 8,9 (1-47)	5,4
<i>Pseudoterranova</i> sp.	músculo / L3	6/50	12	6	1 ± 0,3 (1-1)	0,1
Acanthocephala						
<i>Corynosoma</i> sp.	mesenterio / larva ^a	14/50	28	22	1,6 ± 0,9 (1-4)	0,4
Platyhelminthes						
Cestoda						
<i>Nybelinia</i> sp.	intestino / larva ^b	7/50	14	9	1,3 ± 0,5 (1-3)	0,2
<i>Grillotia</i> sp.	mesenterio / larva ^b	14/50	28	26	1,9 ± 1,1 (1-5)	0,5
Tetraphyllidea gen. sp.	intestino / larva ^b	4/50	8	6	1,5 ± 0,4 (1-2)	0,1
Trematoda						
<i>Lecithaster</i> sp.	intestino / adulto	2/50	4	4	2 ± 0,4 (1-3)	0,1
Digenea gen. sp.	músculo / larva ^c	1/50	2	3	3 ± 0,4 (3-3)	0,02
Microspora						
Microspora gen. sp.	músculo / espora	6/50	12	6	1 ± 0,3 (1-1)	0,1

L3: larva de tercer estadio. ^a: cisticanto. ^b: plerocercoides. ^c: metacercarias.

TABLA 11. Prevalencia, intensidad y abundancia media de infección por cada endoparásito en *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia en la estación de invierno.

Endoparásitos	Localización / estadio	Peces infectados/ examinados	Prevalencia (%)	Nº parásitos	Intensidad media \pm desviación estándar (min-máx.)	Abundancia media
Nematoda						
<i>C. rudolphii</i>	mesenterio / L3	11/70	16	44	4 \pm 2,0 (1-12)	0,6
<i>Pseudoterranova</i> sp.	músculo / L3	8/70	11	9	1,1 \pm 0,4 (1-2)	0,1
Acanthocephala						
<i>Corynosoma</i> sp.	mesenterio / larva ^a	30/70	43	77	2,6 \pm 3,6 (1-27)	1,1
Platyhelminthes						
Cestoda						
<i>Nybelinia</i> sp.	intestino / larva ^b	10/70	14	12	1,2 \pm 0,5 (1-2)	0,2
<i>Grillotia</i> sp.	mesenterio / larva ^b	30/70	43	55	1,8 \pm 1,4 (1-6)	0,8
Tetraphyllidea gen. sp.	intestino / larva ^b	25/70	36	107	4,3 \pm 2,6 (1-10)	1,5
Pseudophyllidea gen. sp.	intestino / adulto	1/70	1,4	15	15 \pm 1,8 (15-15)	0,2
Trematoda						
<i>Lecithaster</i> sp.	intestino / adulto	15/70	21	34	2,3 \pm 1,2 (1-5)	0,5
Digenea gen. sp.	músculo / larva ^c	36/70	51	724	20 \pm 32,7 (1-225)	10,2

L3: larva de tercer estadio. ^a: cistacanto. ^b: plerocercoides. ^c: metacercarias.

TABLA 12. Comparación estadística de prevalencias, intensidades y abundancias medias de infección por distintos endoparásitos de *Odontesthes regia* en diferentes períodos estacionales.

ENDOPARÁSITOS		Verano / Otoño	Verano / Invierno	Otoño / Invierno
Nematoda				
<i>C. rudolphii</i>	prevalencia ^a	$x^2 = 11,1^*$	$x^2 = 65,0^*$	$x^2 = 25,5^*$
	intensidad ^b	$z = 0,1$	$z = 1,7$	$z = 1,8$
	abundancia ^b	$z = 0,08$	$z = 1,2$	$z = 1,3$
<i>Pseudoterranova</i> sp.	prevalencia	(0,3)	(0,3)	$x^2 = 0,04$
	intensidad	U = 6	U = 7	U = 21
	abundancia	$z = 0,05$	$z = 0,06$	$z = 1,2$
Acanthocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	prevalencia	$x^2 = 3,1^*$	$x^2 = 11,8^*$	$x^2 = 2,17$
	intensidad	U = 33	$z = 0,8$	$z = 0,2$
	abundancia	$z = 0,07$	$z = 0,4$	$z = 0,1$
Platyhelminthes				
Cestoda				
<i>Nybelinia</i> sp.	prevalencia	$x^2 = 1$	$x^2 = 1,3$	$x^2 = 0,1$
	intensidad	U = 9	U = 13	U = 34
	abundancia	$z = 0,03$	$z = 0,06$	$z = 0,9$
<i>Grillotia</i> sp.	prevalencia	$x^2 = 4,2^*$	$x^2 = 13,7^*$	$x^2 = 2,2$
	intensidad	U = 17,5	$z = 1,6$	$z = 0,5$
	abundancia	$z = 0,8$	$z = 1,4$	$z = 0,3$
Tetraphyllidea gen. sp.	prevalencia	(0,1)	$x^2 = 20,4^*$	$x^2 = 10,8^*$
	intensidad	ND	ND	$z = 2,6^*$
	abundancia	ND	ND	$z = 1,7$
Trematoda				
<i>Lecithaster</i> sp.	prevalencia	(1)	$x^2 = 5,9^*$	$x^2 = 5,9^*$
	intensidad	U = 2	U = 13	U = 13
	abundancia	$z = 0,08$	$z = 0,9$	$z = 1$
Digenea gen. sp.	prevalencia	(1)	$x^2 = 28,2^*$	$x^2 = 31,1^*$
	intensidad	U = 0	$z = 0,3$	$z = 0,6$
	abundancia	$z = 0$	$z = 0,1$	$z = 0,4$
Microspora				
Microspora gen. sp.	prevalencia	$x^2 = 0,7$	(0,00)*	(0,004)*
	intensidad	U = 30	ND	ND
	abundancia	$z = 1,1$	ND	ND

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. ^a : Prueba de x^2 o prueba de probabilidad exacta de Fischer, esta última entre paréntesis. ^b : Prueba U de Mann Whitney. ND: no determinado, por no estar presente el taxón en una de las estaciones.

TABLA 13. Datos morfométricos de larvas de *Pseudoterranova* sp. aislados en la musculatura de *Odontesthes regia* en el estuario del río Valdivia, Chile.

Datos morfométricos (en um)	Estaciones / N° de ejemplares medidos		
	Verano / 2	Otoño / 6	Invierno / 9
Largo total	17482,5 (12173 - 22792) ^a	17266,7 (10619 - 22792)	19902,7 (13882 - 29785)
Ancho máximo	586,5 (414 - 759)	510,7 (276 - 718)	674,8 (386,4 - 883,2)
Largo esófago	1483,5 (1449 - 1518)	1495 (1104 - 1863)	1597,8 (1173 - 2001)
Largo ventrículo	911 (759 - 1063)	901,7 (690 - 1132)	993,6 (759 - 1311)
Largo ciego intestinal	538,2 (345 - 731,4)	614,1 (317,4 - 966)	782,5 (621 - 994)
Largo cola	124,2 (110,4 - 138)	92,2 (69 - 110,4)	99,8 (69 - 124,2)
Largo del cuerpo / ancho del cuerpo	29,72 (29,4 - 30,0)	34,4 (29,6 - 42,2)	30,1 (18,5 - 39,4)
Largo del cuerpo / esófago	11,9 (8,0 - 15,7)	11,4 (8,4 - 13,8)	12,4 (9,6 - 16,9)
Largo del cuerpo / largo ventrículo	18,74 (16,04 - 21,44)	18,8 (15,4 - 22,0)	19,9 (17,2 - 26,9)
Largo del cuerpo / cola	137,8 (110,3 - 165,2)	184,7 (140,4 - 234,9)	203,4 (146,9 - 319,1)
Largo del ventrículo / ciego intestinal	1,9 (1,5 - 2,2)	1,6 (1,1 - 2,2)	1,1 (0,9 - 1,5)
Largo del cuerpo / ciego intestinal	33,3 (31,2 - 35,3)	29,3 (19,2 - 36,7)	23 (15,9 - 30,8)

^a : Media (mínima – máxima).

TABLA 14. Comparación estadística de los datos morfométricos de *Pseudoterranova* sp. en distintos períodos estacionales.

Datos morfométricos (en um)	Estaciones		
	Verano / Otoño	Verano / Invierno	Otoño / Invierno
Largo total	U ^a = 4,5	U = 7	U = 20,5
Ancho máximo	U = 4	U = 6	U = 12
Largo esófago	U = 6	U = 5,5	U = 20
Largo ventrículo	U = 3	U = 6,5	U = 20
Largo ciego intestinal	U = 5	U = 2	U = 8,5*
Largo cola	U = 0,5	U = 3,5	U = 21,5
Largo del cuerpo / ancho del cuerpo	U = 1	U = 8	U = 16
Largo del cuerpo / esófago	U = 6	U = 8	U = 22
Largo del cuerpo / largo ventrículo	U = 6	U = 7	U = 25,5
Largo del cuerpo / cola	U = 2	U = 1	U = 21,5
Largo del ventrículo / ciego intestinal	U = 4	U = 1	U = 7,5*
Largo del cuerpo / ciego intestinal	U = 5	U = 0	U = 11

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. ^a : Prueba U de Mann Whitney.

TABLA 15. Datos morfométricos de larvas de *Contracaecum rudolphii* aislados en *Odontesthes regia* en el estuario del río Valdivia, Chile.

Datos morfométricos (en um)	Estaciones / N° de ejemplares medidos		
	Verano / 20	Otoño / 20	Invierno / 20
Largo total	4429 (4144 - 5698) ^a	4268,3 (3626 - 4921)	4118,1 (3626 - 4921)
Ancho máximo	208,4 (179,4 - 234,6)	154,6 (124,2 - 207)	180,1 (138 - 248,4)
Largo esófago	483,7 (374 - 612)	491,8 (374 - 578)	472,6 (340 - 612)
Largo ventrículo	37,6 (20,4 - 51)	35,7 (34 - 44,22)	36,4 (27,2 - 51)
Largo apéndice ventricular	413,9 (340 - 561)	392,7 (340 - 442)	384,7 (225 - 680)
Largo ciego intestinal	249,9 (170 - 340)	237,3 (170 - 292,4)	222,5 (102 - 357)
Largo cola	87,2 (27,2 - 119)	91,8 (78,2 - 119)	85,9 (68 - 119)
Largo del cuerpo / ancho del cuerpo	21,4 (17,7 - 27,5)	28,1 (21,3 - 37,5)	23,6 (15,6 - 33,8)
Largo del cuerpo / esófago	9,3 (6,8 - 11)	8,8 (7,6 - 10,4)	8,9 (6,3 - 11,4)
Largo del cuerpo / largo ventrículo	122,6 (81,3 - 203,1)	120,4 (95,2 - 144,7)	115,9 (81,3 - 144,7)
Largo del cuerpo / cola	51,6 (34,8 - 71,7)	47,11 (34,8 - 62,9)	48,9 (35,5 - 62,3)
Largo del ventrículo / ciego intestinal	0,15 (0,08 - 0,22)	0,15 (0,12 - 0,2)	0,18 (0,08 - 0,43)
Largo del cuerpo / ciego intestinal	18,3 (12,9 - 24,4)	18,3 (14,3 - 24,4)	19,7 (10,9 - 35,5)

^a : Media (mínima – máxima).

TABLA 16. Comparación estadística de los datos morfométricos de *Contracaecum rudolphii* en distintos períodos estacionales.

Datos morfométricos (en um)	Estaciones		
	Verano / Otoño	Verano / Invierno	Otoño / Invierno
Largo total	U ^a = 167,5	U = 123,5*	U = 157,5
Ancho máximo	U = 17*	U = 95,5*	U = 109,5*
Largo esófago	U = 174,5	U = 188	U = 157
Largo ventrículo	U = 164	U = 168,5	U = 192
Largo apéndice ventricular	U = 166,5	U = 160	U = 159
Largo ciego intestinal	U = 167,5	U = 142,5	U = 160
Largo cola	U = 193,5	U = 171	U = 143,5
Largo del cuerpo / ancho del cuerpo	U = 38*	U = 163,5	U = 105*
Largo del cuerpo / esófago	U = 168	U = 163,5	U = 164
Largo del cuerpo / largo ventrículo	U = 170,5	U = 177	U = 197
Largo del cuerpo / cola	U = 164	U = 177	U = 170,5
Largo del ventrículo / ciego intestinal	U = 198,5	U = 168	U = 163,5
Largo del cuerpo / ciego intestinal	U = 197	U = 177	U = 170,5

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. ^a : Prueba U de Mann Whitney.

TABLA 17. Frecuencia de presas consumidas por *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia. Distribución estacional.

PRESAS	ESTACIÓN		
	VERANO n=50 n (%) ^a	OTOÑO n=50 n (%)	INVIERNO n=70 n (%)
ANNELIDA			
Polychaeta			
<i>Lumbrinereis</i> sp.	0 (0)	0 (0)	21 (30)
MOLLUSCA			
Gastropoda			
<i>Chilina</i> sp.	0 (0)	14 (28)	16 (23)
Bivalvia			
<i>Carditopsis flabellum</i>	28 (56)	0 (0)	0 (0)
ARTHROPODA			
Crustacea			
<i>Paracorophum hartmannorum</i>	7 (14)	23 (46)	27 (39)

^a : número de peces con cada presa y porcentaje.

TABLA 18. Comparación de frecuencia de presas consumidas por *Odontesthes regia* del estuario del río Valdivia. Distribución estacional.

PRESAS	ESTACIÓN		
	VERANO / OTOÑO	VERANO / INVIERNO	OTOÑO / INVIERNO
ANNELIDA			
Polychaeta			
<i>Lumbrinereis</i> sp.	ND	$x^2 = 16,2^*$	$x^2 = 16,2^*$
MOLLUSCA			
Gastropoda			
<i>Chilina</i> sp.	$x^2 = 14,04^*$	$x^2 = 11,3^*$	$x^2 = 0,2$
Bivalvia			
<i>Carditopsis flabellum</i>	$x^2 = 36,2^*$	$x^2 = 36,2^*$	ND
ARTHROPODA			
Crustacea			
<i>Paracorophum hartmannorum</i>	$x^2 = 10,7^*$	$x^2 = 7,5^*$	$x^2 = 0,4$

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. Prueba de Chi Cuadrado (x^2). ND: no determinado, por no estar presente el taxón en una de las estaciones.

TABLA 19. Frecuencia de presas consumidas por *Odontesthes regia*. Distribución por sexo y estación.

PRESAS	ESTACIÓN / SEXO					
	VERANO		OTOÑO		INVIERNO	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
	n = 29 n (%) ^a	n = 21 n (%)	n = 35 n (%)	n = 15 n (%)	n = 40 n (%)	n = 30 n (%)
ANNELIDA						
Polychaeta						
<i>Lumbrinereis</i> sp.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (25)	11 (37)
MOLLUSCA						
Gastropoda						
<i>Chilina</i> sp.	0 (0)	0 (0)	10 (29)	4 (27)	8 (20)	8 (27)
Bivalvia						
<i>Carditopsis flabellum</i>	16 (55)	12 (57)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
ARTHROPODA						
Crustacea						
<i>Paracorophum hartmannorum</i>	3 (10)	4 (19)	17 (49)	6 (40)	19 (48)	8 (27)

^a: número de peces con cada presa y porcentaje.

TABLA 20. Comparación de proporciones de presas consumidas por *Odontesthes regia* de distinto sexo en un mismo período estacional.

PRESAS	ESTACIÓN / SEXO		
	VERANO Hembras / Machos	OTOÑO Hembras / Machos	INVIERNO Hembras / Machos
ANNELIDA			
Polychaeta			
<i>Lumbrinereis</i> sp.	ND	ND	$x^2 = 0,6$
MOLLUSCA			
Gastropoda			
<i>Chilina</i> sp.	ND	(1)	$x^2 = 0,1$
Bivalvia			
<i>Carditopsis flabellum</i>	$x^2 = 0,0$	ND	ND
ARTHROPODA			
Crustacea			
<i>Paracorophum hartmannorum</i>	(0,4)	$x^2 = 0,1$	$x^2 = 2,3$

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. ND: no determinado, por no estar presente el taxón en una de las estaciones.

TABLA 21. Comparación de proporciones de presas consumidas por *Odontesthes regia* de un mismo sexo y distintos períodos estacionales.

PRESAS	SEXO					
	HEMBRAS			MACHOS		
	Verano / otoño	Verano / Invierno	Otoño / Invierno	Verano / otoño	Verano / Invierno	Otoño / Invierno
ANNELIDA						
Polychaeta						
<i>Lumbrineris</i> sp.	ND	ND	ND	ND	ND	ND
MOLLUSCA						
Gastropoda						
<i>Chilina</i> sp.	ND	ND	$x^2 = 0,4$	ND	ND	(1)
Bivalvia						
<i>Carditopsis flabellum</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ARTHROPODA						
Crustacea						
<i>Paracorophum hartmannorum</i>	$x^2 = 9,1^*$	$x^2 = 9,0^*$	$x^2 = 0,0$	(0,3)	(0,7)	(0,5)

Diferencias significativas ($p < 0,05$) con asterisco. Valores no significativos ($p > 0,05$) sin asterisco. Prueba de Fischer (entre parentesis). Prueba de Chi Cuadrado (x^2). ND: no determinado, por no estar presente el taxón en una de las estaciones.

DISCUSIÓN

Los endoparásitos colectados de las vísceras y tejido muscular de *O. regia* correspondieron a los siguientes taxones: *C. rudolphii*, *Pseudoterranova* sp., *Corynosoma* sp., *Nybelinia* sp., *Grillotia* sp., *Tetraphyllidea* gen. sp., *Pseudophyllidea* gen. sp., *Lecitaster* sp., *Digenea* gen. sp. y *Microspora* gen. sp. De estos taxones, 5 se registran por primera vez en el hospedador: *C. rudolphii*, *Pseudoterranova* sp., *Pseudophyllidea* gen. sp., *Digenea* gen. sp. y *Microspora* gen. sp.

La prevalencia, intensidad y abundancia media de infección global por la totalidad de taxones de endoparásitos en *O. regia* solo resultaron mayores en invierno lo que podría estar relacionado con una mayor diversidad o volumen en la dieta de presas que actúan como hospedadores intermediarios o paraténicos (Bratney *et al.* 1990). La mayor frecuencia de consumo de moluscos y crustáceos en la estación de invierno también sugiere un incremento en los indicadores de infección parasitaria, ya que, estas presas actúan en algunos casos como hospedadores intermediarios de nematodos, acantocéfalos (crustáceos) y trematodos (moluscos) (Williams y Jones, 1994; Anderson, 2000).

Solo en otoño se observó correlación significativa positiva entre la intensidad de la infección por endoparásitos totales y el peso y coeficiente de condición de los hospedadores. En general, la infección global por parásitos en los pejerreyes no afectó mayoritariamente al peso y al coeficiente de condición de salud.

La prevalencia, intensidad y abundancia media de infección por endoparásitos totales en el músculo fue mayor en invierno respecto a verano y otoño, encontrándose mayor proporción de peces infectados con un número más elevado de parásitos, lo que podría estar relacionado con un mayor consumo de crustáceos y moluscos en invierno. Tres de los 4 taxones parasitarios aislados

en la musculatura se transmiten a los pejerreyes a través de crustáceos (*Pseudoterranova* sp. y *Grillotia* sp.) o moluscos (Digenea gen. sp.). Por otra parte, la intensidad de la infección en la carne de los peces machos sugiere que esta disminuye al aumentar la talla y el peso del huésped, ya que la correlación fue negativamente significativa.

Las prevalencias e intensidades medias de la infección por distintos taxones de endoparásitos encontrados en *O. regia* resultaron ser diferentes en cada caso. Entre los nematodos, la prevalencia o proporción de peces infectados por L3 de *C. rudolphii*, variaron significativamente en los tres períodos estacionales, con cifras mayores en la estación de verano. Sin embargo, las intensidades de infección fueron similares en cada período, es decir, la carga de parásitos no experimentó variación significativa en las distintas estaciones. Las características morfológicas y métricas de las L3 de *C. rudolphii* del presente estudio resultaron similares a las observadas por Valdivieso (1994) en peces y en el cormorán, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789), en el estuario del río Valdivia. En Chile, los adultos de *C. rudolphii* se desarrollan en 5 especies de aves piscívoras, entre ellas *P. brasilianus*, *Phalacrocorax atriceps* King, 1828, *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823), *Larus maculipennis* (Lichtenstein, 1823) y *Larus serranus* (Tschudi, 1844), siendo la infección más frecuente en *Phalacrocorax* spp. (Torres *et al.* 1992a, 2000c, 2005). Entre los peces hospedadores de L3 de *C. rudolphii* en el sur de Chile se mencionan los salmónidos introducidos, *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758), *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) y *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792), y los peces nativos *Percichthys trucha* (Cuvier y Valenciennes, 1840), *Cauque mauleanum* (Steindachner, 1896), *Basilichthys australis* Eigenmann, 1927, *Galaxias maculatus* Jenyns, 1842, *Galaxias platei* Steindachner, 1898, *Brachygalaxias bullocki* Regan, 1908, *Aplochiton taeniatus* Jenyns, 1842, *Cheirodon australe* Eigenmann, 1928 y *Percilia gillissi* Girard, 1854 (Torres, 1990; Torres *et al.*

1992a, 2000c). *Contracaecum rudolphii* es un parásito de tipo alogénico, ya que su huésped definitivo son aves piscívoras que diseminan los huevos de estos parásitos con sus heces. En el agua desarrollan y eclosionan L3, las que más tarde infectan a crustáceos copépodos, que al ser ingeridos por peces teleósteos se localizan en las vísceras. También existe la posibilidad que la infección de los peces sea adquirida directamente al ingerir las L3 que se encuentran en el ambiente acuático. Las L3 de los peces infectan a los cormoranes y otras aves por predación (Thomas, 1937; Moravec, 1998; Anderson, 2000; Torres *et al.* 2000c, 2005).

Pseudoterranova sp. se encuentra por primera vez en la musculatura de *O. regia* en Chile y su prevalencia, intensidad y abundancia de infección no mostró variación estacional. Los parámetros de infección por L3 de *Pseudoterranova* sp. en los peces, en parte, están relacionados con la presencia de mamíferos marinos que actúan como huéspedes definitivos, así como algunas especies de copépodos y en algunos casos especies de anfípodos que sirven de huéspedes intermediarios (Palm, 1999; Torres *et al.* 2000b; Torres *et al.* 2007). Si bien en los análisis de presas consumidas en este estudio no se encontraron copépodos como en otros estudios (Campos y Moreno, 1985; Ruiz y Marchant, 2004), esto podría atribuirse a que estos fueron digeridos antes de la necropsia. Los anfípodos se observaron en las tres estaciones con mayores frecuencias en otoño e invierno.

La especie humana puede infectarse accidentalmente al consumir L3 de *Pseudoterranova* sp., considerada como una de las principales causas de infección humana por nematodos de la familia Anisakidae en Chile y América (Mercado *et al.* 2001; Torres *et al.* 2007). Lo anterior, debido al consumo frecuente en Chile de pescado crudo (cebiche), ahumado o insuficientemente cocido. En distintas encuestas realizadas en la Xa región se ha observado que entre un 19 y un 59% de personas consumen pescado crudo o ahumado (Torres *et al.* 1991b, 2000b). La

congelación rápida por 7 días a -20°C o la cocción a temperaturas internas de 63°C por 15 segundos o más, en la parte más gruesa del producto permiten matar las larvas de anisákidos en la carne (Adams *et al.* 1997; Torres *et al.* 2007).

Entre los acantocéfalos se registró la presencia de estados juveniles o cistacantos de *Corynosoma* sp. en mesenterio y cuya prevalencia varió significativamente al comparar los distintos períodos estacionales, con cifras mas elevadas en otoño e invierno. Sin embargo la intensidad y abundancia media, es decir la carga parasitaria fue similar en los distintos períodos estacionales. Lo anterior, podría estar relacionado con el mayor consumo de crustáceos anfípodos en las estaciones de otoño e invierno ya que tales crustáceos constituyen los hospedadores intermediarios de las especies de *Corynosoma* sp. (Williams y Jones, 1994; Amin, 1998). De esta manera, a mayor número de anfípodos infectados aumentaría la probabilidad de transmisión de la infección a los pejerreyes, aumentando así la proporción de peces infectados pero no su carga parasitaria. Los peces en el ciclo vital de *Corynosoma* sp. constituyen hospedadores paraténicos y los huéspedes definitivos son aves y mamíferos acuáticos (Williams y Jones, 1994; Amin, 1998).

Los estadios juveniles de *Corynosoma* sp. podrían corresponder a *Corynosoma cetaceum* (Johnston y Best, 1942), la cual ha sido registrada en el delfin *Cephalorhynchus eutropia* Gray, 1846 (Figueroa y Puga, 1990; Torres *et al.* 1992b) y en cachalotes, como *Phocoena spinipinnis* (Burmeister,1865) (Torres *et al.* 1992b) o *Corynosoma australe* Johnston, 1937, registrada en numerosas especies de peces marinos tales como *Macruronus magellanicus* (Lönnberg, 1907) (Oliva, 2001), *Hippoglossina macrops* (Steindachner, 1876) (Oliva *et al.* 2004), *Genypterus chilensis* (Guichenot, 1848) (Vergara y George-Nascimento, 1982), *Paralichthys adpersus* (Steindachner, 1867) (Oliva *et al.* 1996), *Trachurus symmetricus* (Nichols, 1920) (Oliva, 1994)

que actúan como hospedadores paraténicos y cuyo hospedador definitivo es *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Aznar *et al.* 2006). Los cistacantos aislados en el pejerrey marino también podrían corresponder a *Corynosoma arctocephali* (Zdzitowiecki, 1984) descrita en *P. atriceps* y *P. brasilianus* (Torres *et al.* 1992a, 2000c; 2005).

La prevalencia, intensidad y abundancia media de infección por *Nybelinia* sp. no mostró diferencias significativas en los distintos períodos estacionales, lo que sugiere que los estadios infectantes encontrados en el hospedador intermediario no experimentan fluctuaciones estacionales. Las prevalencias de *Grillotia* sp. y Tetrphyllidea gen. sp. Fueron mayores en otoño e invierno, lo que podría relacionarse con un mayor consumo de crustáceos en estas estaciones.

Los ordenes Trypanoryncha (*Nybelinia* sp. y *Grillotia* sp) y Tetrphyllidea presentan peces elasmobranquios como huéspedes definitivos (Khalil *et al.* 1994; Williams y Jones, 1994). Los pejerreyes de mar actuarían como los huéspedes intermediarios de los estadios plerocercoides para *Nybelinia* sp., *Grillotia* sp. y Tetrphyllidea gen. sp., por lo cual los elasmobranquios se infectarían al predar las poblaciones de pejerreyes y otros peces teleósteos que han sido también registrado como huéspedes intermediarios en peces de Chile, tales como *M. magellanicus*, *Aphos porosus* (Schneider, 1801) y *O. kisutch* (Torres *et al.* 1993, 2000a). Los plerocercoides de Tetrphyllidea gen. sp. son denominados colectivamente como *Scolex pleuronectis* (Mueller,1778) (Fernández *et al.* 2003) que constituyen un complejo de especies.

La prevalencia de infección por *Lecithaster* sp. y Digenea gen. sp. mostró cifras mayores en invierno. La intensidad y abundancia media de infección de estos parásitos resultaron similares en los distintos periodos estacionales. La presencia de trematodos en los peces esta relacionado con la presencia de moluscos en su hábitat ya que actúan como huéspedes intermediarios donde los parásitos se reproducen formando los estados de cercarias. En el caso de

Lecithaster sp. las cercarias que eclosionan de los moluscos infectan crustáceos, principalmente copépodos desarrollando el estado de metacercaria. Los peces se infectan al consumir los crustáceos desarrollando el estado adulto (Williams y Jones, 1994). Entre los trematodos registrados en peces marinos de aguas continentales chilenas se menciona *Lecitaster macrocotyle* registrado en el intestino de *Notothenia angustata* Hutton, 1875 (Muñoz *et al.* 2001); *L. pacificum* en el intestino de *O. regia* y *Paralichthys microps* Gunther, 1881 (Figueroa y Puga, 1991; Torres *et al.* 1993) y *Lecitaster* sp. registrado en *Gobiesox marmoratus* Jenyns, 1842 (Pardo-Gandarillas *et al.* 2004). Las metacercarias de Digenea gen. sp. encontradas a nivel muscular alcanzarían esta localización después que las cercarias abandonan el molusco huésped intermediario y penetran su piel activamente (Oliva y Ballón, 2002).

Las esporas de *Microspora* gen. sp. se observaron en el músculo de los peces en verano y otoño. La prevalencia resultó mayor en verano. La intensidad y abundancia media de infección no evidenció diferencias estacionales. Los microsporidios parasitan a invertebrados y vertebrados y son muy frecuentes en peces teleósteos de agua dulce, estuarinos y marinos (Gutierrez, 2000). Los ciclos vitales de las especies de *Microspora* de vertebrados se desconocen y en los últimos años se han descrito alrededor de 12 especies en humanos, particularmente en inmuno deprimidos pudiendo afectar distintos órganos (Gutierrez, 2000; Cali *et al.* 2005). En invertebrados se han observado ciclos vitales directos en que la transmisión se produce por la ingestión de las esporas (Vizoso y Ebert, 2004). Las especies de *Microspora* por largo tiempo se consideraron protozoos pero diversos estudios actualmente incluyen a este grupo entre los hongos (Adl *et al.* 2005).

Los resultados sobre la alimentación de los pejerreyes de mar, constituida por crustáceos, gasterópodos, poliquetos y bivalvos concuerdan con los estudios de otros autores (Campos y Moreno, 1985; Vargas *et al.* 1999; Ruiz y Marchant, 2004). Se observó que existen variaciones

en la dieta de los pejerreyes en los distintos períodos estacionales. Por ejemplo, en la estación de invierno se observó un mayor consumo de crustáceos por parte del pejerrey de mar del anfípodo *Paracorophum hartmannorum* Andres, 1975, en verano el mayor consumo corresponde a bivalvos y en otoño la mayor frecuencia de presas fue para crustáceos y gasterópodos.

De las 10 especies de parásitos determinadas, 3 son alogénicas, es decir, su estado adulto se desarrolla en aves o mamíferos, y 3 resultaron autogénicas, es decir, maduran en peces. Solo 2 taxones de los determinados desarrollan su estado adulto en los pejerreyes y los restantes 8 taxones solo fueron encontrados en su estado larvario, de los cuales 3 son infectantes para otros peces, 3 para mamíferos, 1 para aves o mamíferos y 1 que tiene ciclo directo en el pejerrey. Los análisis de alimentación del presente estudio y otros realizados por diversos autores sugieren que 7 de los taxones de helmintos son transmitidos a los pejerreyes a través de crustáceos y 2 a través de moluscos.

Respecto a las hipótesis formuladas la mayoría de los taxones presentaron fluctuaciones estacionales en sus prevalencias con cifras más elevadas en especial en la estación de invierno (*Tetraphyllidea* gen. sp., *Lecithaster* sp., Digenea gen. sp. y *Pseudophyllidea* gen. sp. que solo fue observada en esta estación), *Microsporea* gen. sp. fueron frecuentes en otoño y *C. rudolphii* en verano. *Corynosoma* sp. y *Grillotia* sp. resultaron mas frecuentes en otoño e invierno. En general, las mayores prevalencias observadas en otoño e invierno pueden estar relacionadas con mayor frecuencia de consumo de crustáceos lo que indica que la alimentacion esta relacionada con la infeccion de parasitos así como se plantea en las hipotesis. Sin embargo, la carga parasitaria (intensidad y abundancia) resultaron similares y sin fluctuaciones estacionales con excepción de *Tetraphyllidea* gen. sp. cuya intensidad fue mayor en invierno, lo que sugiere que el volumen de presas consumidas por los pejerreyes serían similares en distintas estaciones ya que

en general el peso y talla en los peces resultó similares en las tres estaciones. Estos resultados obtenidos en el presente estudio constituyen una ventana a nuevas investigaciones tendientes a la determinación específica de las especies de parásitos registradas y dilucidar sus ciclos vitales.

CONCLUSIONES

1. Se determinaron 10 taxones de endoparásitos en el pejerrey de mar, *O. regia*: *C. rudolphii*, *Pseudoterranova* sp., *Corynosoma* sp., *Nybelinia* sp., *Grillotia* sp., *Tetraphyllidea* gen. sp., *Pseudophyllidea* gen. sp., *Lecithaster* sp., *Digenea* gen. sp. y *Microsporea* gen. sp., de los cuales *C. rudolphii*, *Pseudoterranova* sp., *Pseudophyllidea* gen. sp., *Digenea* gen. sp. y *Microspora* gen. sp. se registran por primera vez en el hospedador.
2. Los peces examinados en los tres períodos estacionales no mostraron diferencias en su peso y proporción de hembras y machos. Las hembras resultaron de mayor tamaño en invierno y los machos presentaron mayor coeficiente de condición en el mismo período.
3. La prevalencia, intensidad y abundancia media de infección global por distintos taxones de endoparásitos, resultó ser significativamente mayor en la estación de invierno. Al correlacionar la intensidad media de la infección global con peso, talla y coeficiente de condición por sexo y período estacional solo se obtuvo correlación significativa positiva en hembras examinadas en otoño respecto a peso y coeficiente de condición. En general, el parasitismo global no afecta al coeficiente de condición de salud de los hospedadores.
4. La infección global por los taxones parasitarios de la musculatura mostró prevalencias, intensidades y abundancias medias significativamente mayores en la estación de invierno y los machos mostraron correlación negativa significativa entre intensidad respecto a peso y talla del hospedador.
5. En la mayoría de los taxones las prevalencias, resultaron más elevadas en otoño (*Microspora* gen. sp.) y particularmente en invierno (*Corynosoma* sp., *Grillotia* sp., *Tetraphyllidea* gen. sp., *Lecithaster* sp. y *Digenea* gen. sp.). Solo la prevalencia de

infección por *C. rudolphii* fue más elevada en verano. Otros taxones como *Pseudoterranova* sp. y *Nybelinia* sp. no mostraron diferencias estacionales en su prevalencia. La intensidad y abundancia de los taxones no mostraron variación estacional, excepto en el caso de *Tetraphyllidea* gen. sp. cuya intensidad resultó mayor en invierno.

6. Los distintos taxones de parásitos encontrados en el pejerrey de mar corresponden en su mayoría a estados larvales o juveniles, excepto en el caso de los adultos de *Lecithaster* sp. y *Pseudophyllidea* gen. sp. Esto significa que el pejerrey de mar esencialmente es un hospedador intermediario o paraténico que facilita la transmisión a los hospedadores definitivos predadores.
7. Respecto a la dieta, los pejerreyes de mar del estuario del río Valdivia. Se alimentan principalmente de crustáceos, gasterópodos, bivalvos y poliquetos mostrando diferencias en la frecuencia de presas consumidas en diferentes períodos estacionales.
8. Entre los taxones determinados, *Pseudoterranova* sp. tiene características zoonóticas y su infección humana es considerada como emergente en Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, A. M., Murrell, K. D. and Cross, J. H. (1997) Parasites of fish and risks to public health. *Rev. Sci. Tech. Offint. Epiz.*, 16, 652-660.

Adl, S. M., Simpson, A. B., Farmer, M. A., Andersen, R., Anderson, O. R., Barta, J., Bowser, S. S., Brugerle, G., Fensome, R., Fredericq, S., James, P. Y., Karpou, S., Kugrens, P., Krug, J., Lane, Ch. E., Lewis, L. A., Lodge, J., Lynn, D. H., Mann, D. G., Mccourt, R. M., Mendoza, L., Moestrup, O., Mozley- Standridge, S. E., Nerad, T. A., Shearer, C. A., Smirnov, A. V., Spiegel, F. W. and Taylor, M. F. (2005) The New higher level classification of Eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protist. *J. Eukaryot. Microbiol.*, 52, 399- 451.

Amin, O. M. (1998) Marine flora and fauna of the eastern United States, Acantocephala. NOAA technical report, Washington. 28 pp.

Andersen, K. (1977) A marine *Diphyllobothrium* plerocercoids (Cestoda, Pseudophyllidea) from blue whiting (*Micromestius poutasson*). *Z. Parasitenk.*, 52, 289-296.

Anderson, R. C. (2000) Nematode parasites of vertebrates their development and transmission. 2ª. Ed. CABI Publishing, New York. 291 pp.

Aznar, J. F., Perez- Ponce de León, G. and Raga, J. A. (2006) Status of *Corynosoma* (Acanthocephala: Polymorphidae) based on anatomical, ecological, and phylogenetic evidence, with the erection of *Pseudocorynosoma*. *N. Gen. J. Parasitol.*, 92, 548-564.

Bagenal, T. B. (1978) Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP handbook Nº 3. Blackwell. Scientific. Publication. London, 365 pp.

Barría, P., Aranís, A., Serra, R., Gili, R., Canales, C. y Castilla, J. (2001) Análisis actualizado sobre la situación de los stocks de sardina común, anchoveta y captura total permisible. Informe técnico. SUBPESCA – IFOP. 61 pp.

Boily, F. and Marcogliese, D. J. (1995) Geographical variations in abundance of larval anisakine nematodes in Atlantic cod (*Gadus morhua*) and American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) from the gulf of St Lawrence. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 52, 105-115.

Brattey, J., Bishop, C. A. and Myers, R. A. (1990) Geographic distribution and abundance of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea) in the musculature of Atlantic cod, *Gadus morhua*, from newfound land and Labrador. *Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.*, 22, 67-82.

Cali, A., Weiss, L. M. and Takvorian, P. M. (2005) A review of the development of two types of human skeletal muscle infections from microsporidia associated with pathology in invertebrates and cold- blooded vertebrates. *Folia. Parasitol.*, 52, 51-61.

Campos, H. y Moreno, C. (1985) Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons. UNAM Press. México. 414 pp.

Dyer, B. S. (2000) Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile (Teleostei, Atheriniforme). *Estud. Oceanol.*, 19, 99-127.

Fernández, M., Agustí, C., Aznar, F. and Raga, J. (2003) Gastrointestinal helminths of risso's dolphin *Grampus griseus* from the western Mediterranean. *Dis. Aquat. Org.*, 55, 73-76.

Figueroa, L. y Puga, S. (1990) *Corynosoma cetaceum* Johnston y Best, 1942 (Acantocephala) en delfín chileno, *Cephalorhynchus eutropia* Gray, 1846 (Cetacea: Delphinidae). *Bol. Chil. Parasitol.*, 45, 93-95.

Figueroa, L. y Puga, S. (1991) *Lecithaster pacificum* sp. n. (Digenea: Hemiuridae), parásito del "lenguado de ojos chicos" *Paralichthys microps* (Pleuronectiformes: Bothidae) en la costa de Valdivia, Chile. *Arch. Med. Vet.*, 23, 101-104.

Gutierrez, Y. (2000) Diagnostic pathology of parasitic infections with clinical correlations. 2ª. Ed. Oxford University Press. New York. 769 pp.

Khalil, L. F., Jones, A. and Bray, R. A. (1994). Keys to the Cestode parasites of vertebrates. CAB international. Wallingford. 751 pp.

Lemly, A. D. and Esch, G. W. (1984) Effects of the trematode *Uvulifer ambloplitis* on juvenile bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*: ecological implications. *J. Parasitol.*, 70,475-492.

Lorenzen, C., Gallardo, C., Jara, C., Classing, E., Pequeño, G. y Moreno, C. (1979) Mariscos y peces de importancia comercial en el sur de Chile. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 131pp.

Margolis, L., Esch, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. M. and Schand, G. A. (1982) The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the american society of parasitologists). *J. Parasitol.*, 68, 131-133.

Mercado, R., Torres, P., Muñoz, V. and Apt, W. (2001) Human infection by *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) in Chile: Report of seven cases. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, 96, 653-655.

Moravec, F. (1998) Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region. Academia Praha. 464 pp.

Muñoz, G., Garcías, F., Valdebenito, V. y Nascimento, M. (2001) Parasitofauna y alimentación de *Notothenia c. f. angustata* Hutton, 1875 (Pisces: Nototheniidae) en el intermareal de dos localidades del golfo de Arauco, Chile. *Bol. Chil. Parasitol.*, 56, 29-33.

Needham, T. y Wootten, R. (1981) Patología de los peces. Mundi Prensa. Madrid. 384 pp.

Oliva, M. (1994) Parasites of the Chilean jack mackerel *Trachurus symmetricus murphyi* (Pisces: Carangidae). *Mem. Inst. Oswaldo. Cruz.*, 89, 363-364.

Oliva, M. (2001) Metazoan parasites of *Macruronus magellanicus* from southern Chile as biological tags. *J. Fish Biol.*, 58, 1617-1622.

Oliva, M. and Ballón, L. (2002) Metazoan parasites of the Chilean hake *Merluccius gayi gayi* as a tool stock discrimination. *Fish. Res.*, 56, 313-320.

Oliva, M., Castro, R. and Burgos, R. (1996) Parasites of the flatfish *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) (Pleuronectiformes) from northern Chile. *Mem. Inst. Oswaldo. Cruz.*, 91, 301-306.

Oliva, M., González, M. and Acuña, E. (2004) Metazoan parasite fauna as a biological tag for the habitat of the flounder *Hippoglossina macrops* from northern Chile, in a depth gradient. *J. Parasitol.*, 90, 1374-1377.

Oliver, C. (1943) Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. *Bol. Soc. Biol.*, 17, 75- 126.

Palm, H. W. (1999) Ecology of *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe, 1878) (Nematoda: Anisakidae) from Antarctic waters. *Parasitol Res.*, 85, 638-646.

Pardo-Gandarillas, M. C., Garcías, F. y George-Nascimento, M. (2004) La dieta y fauna de endoparásitos del pejesapo *Gobiesox marmoratus* Jenyns, 1842 (Pisces: Gobiesocidae) en el litoral central de Chile están conectadas pero no correlacionadas. *Rev. Chil. Hist. Nat. Mar.*, 77, 627-637.

Ruiz, R. y Marchant, M. (2004) Ictiofauna de aguas continentales chilenas. Universidad de Concepción, Concepción. 236 pp.

Sagua, H., Neira, I., Araya, J. y Gonzáles, J. (2001) Nuevos casos de infección humana por *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) Margolis, 1956 en Chile y su probable relación con el fenómeno de El Niño, 1975- 2000. *Bol. Chil. Parasitol.*, 56, 22- 25.

Schell, S. (1970) How to know the trematodes. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. 355 pp.

Sernapesca. Anuario estadístico 2006. Desembarque total por especie y región. Disponible en [http:// www. Sernapesca. cl](http://www.Sernapesca.cl)

Siegel, S. (1972) Estadística no paramétrica. Trillas. México. 346 pp.

Tarazona, J., Ishiyama, V. y Barrera, S. (1979) Ovogénesis en el pejerrey *Odontesthes regia regia*. *Rev. Cienc. Universidad Nacional Mayor San Marcos.*, 71, 29-37.

- Thomas, L. J. (1937) On the life cycle of *Contracaecum spiculigerum*. *J. Parasitol.*, 23,429-431.
- Torres, P. (1990) Primeros registros de endohelminthos parásitos en el salmón coho, *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum), introducido en Chile. *Arch. Med. Vet.*, 22, 105-107.
- Torres, P., Cabezas, X., Arenas, J., Miranda, J. C., Jara, C. and Gallardo, C. (1991a) Ecological aspects of Nematode parasites of introduced salmonids from Valdivia river Basin, Chile. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, 86, 115- 122.
- Torres, P., Cubillos, V., Gesche, W., Rebolledo, C., Montefusco, A., Miranda, J., Arenas, J., Mira, A., Nilo, M. y Abello, D. (1991b) Difilobotriasis en salmónidos introducidos en lagos del sur de Chile: Aspectos patológicos relación con infección humana, animales domésticos y aves piscívoras. *Arch. Med. Vet.*, 23, 165-183.
- Torres, P., Contreras, A., Cubillos, V., Gesche, W., Montefusco, A., Rebolledo, C., Mira, A., Arenas, J., Miranda, J. C., Asenjo, S. y Schlatter, R. (1992a) Parasitismo en peces, aves piscívoras y comunidades humanas ribereñas de los lagos Yelcho y Tagua – Tagua, X región de Chile. *Arch. Med. Vet.*, 24, 77-92.
- Torres, P., Oporto, J. A., Brieva, L. M. and Escare, L. (1992b) Gastrointestinal helminths of the cetaceans *Phocoena spinipinnis* (Burmeister, 1865) and *Cephalorhynchus eutropia* (Gray, 1846) from the southern coast of Chile. *J. Wildl. Dis.*, 28, 313-315.

Torres, P., Contreras, A., Revenga, J. and Fritz, N. (1993) Helminth parasites in fishes from Valdivia and Tornagaleones river estuaries in the south of Chile. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, 88, 491-494.

Torres, P., Gesche, W., Montefusco, A., Miranda, J. C., Dietz, P. y Huijse, R. (1998) Diphyllbothriosis humana y en peces del lago Riñihue, Chile: efecto de la actividad educativa, distribución estacional y relación con sexo, talla y dieta de los peces. *Arch. Med. Vet.*, 30, 31-45.

Torres, P., Aedo, E., Figueroa, L., Siegmund, T., Silva, R., Navarrete, N., Puga, S., Marín, F. y Aedo, E. (2000a) Infección por helmintos parásitos en salmón coho, *Oncorhynchus kisutch*, durante su retorno al río Simpson, Chile. *Bol. Chil. Parasitol.*, 55, 31-35.

Torres, P., Moya, R. y Lamilla, J. (2000b) Nematodos anisákidos de interés en salud pública en peces comercializados en Valdivia, Chile. *Arch. Med. Vet.*, 32, 107-113.

Torres, P., Valdivieso, J., Schlatter, R., Montefusco, A., Revenga, J., Marín, F., Lamilla, J. and Ramallo, G. (2000c) Infection by *Contracaecum rudolphii* (Nematoda: Anisakidae) in the neotropic cormorant *Phalacrocorax brasilianus*, and fishes from the estuary of the Valdivia river, Chile. *Stud. Neotrop. Fauna y Environm.*, 35, 101-108.

Torres, P., Cuevas, C., Tang, M., Barra, M., Franjola, R., Navarrete, N., Montefusco, A., Oth, L., Wilson, G., Puga, S., Figueroa, L. and Cerda, O. (2004) Introduced and native fishes as infection

faci of *Diphyllobothrium* spp. in humans and doys from two localities at lake Panguipulli in southern Chile. *Comp. Parasitol.*, 71, 111-117.

Torres, P., Ortega, J. and Schlatter, R. (2005) Nematode parasites of the digestive tract in neotropic cormorant chicks (*Phalacrocorax brasilianus*) from the river Cruces Ramsar site in southern Chile. *Parasitol Rev.*, 97, 103-107.

Torres, P., Jercic, M., Weitz, J., Dobrew, E and Mercado, R. (2007) Human Pseudoterranovosis, an emerging infection in Chile. *J. Parasitol.*, 93, in press.

Valdivieso, J. O. (1994) Infección por *Contracaecum rudolphii* en peces y aves piscívoras del estuario del río Valdivia. Tesis, Escuela de Tecnología Medica Facultad de Medicina. Univ. Austral de Chile, 42 pp.

Vargas, M., Cifuentes, S. y Emparanza, E. (1999) Espectro trófico de peces concurrentes al área de crianza playa Chipana (21° 19' S – 70° 04' W) del norte de Chile. *Rev. Biol. Trop.*, 47, 23-27.

Vergara, L. y George-Nascimento, M. (1982) Contribución al estudio del parasitismo en el congrio colorado *Genypterus chilensis* (Guichenot, 1848). *Bol. Chil. Parasitol.*, 37, 9-14.

Vizoso, D. B. and Ebert, D. (2004) Within- host dynamics of a microsporidium with horizontal and vertical transmission: *Octosporea bayeri* in *Daphnia magna*. *Parasitology.*, 128, 31-38.

Williams, H. and Jones, A. (1994) Parasitic worms of fish. Taylor y Francis. Santa Fe. 593 pp.