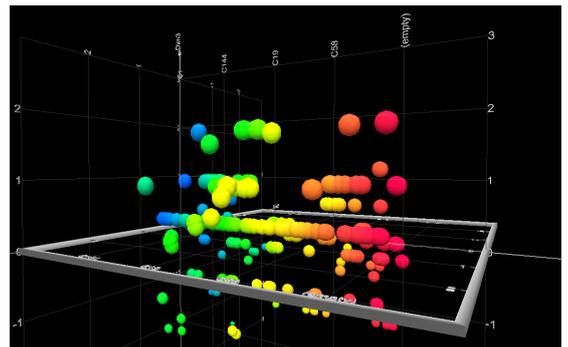


## CAPÍTULO 5

## COMUNIDADES BRANQUIALES



### **5. 1. Introducción**

El parasitismo juega un rol central en la biología de los peces. Los parásitos ejercen influencia sobre un hospedador individual en cuanto a su supervivencia y reproducción, pueden alterar el comportamiento del pez y los patrones de migración y pueden regular las poblaciones de peces, afectando la estructura de la comunidad de los mismos. El entendimiento de las diferentes abundancias en los distintos hospedadores resulta un tópico importante en la ecología de peces. A pesar de que varios estudios han tratado de elucidar la relación entre las características ecológicas de los peces y la diversidad de parásitos que los explotan, aun no ha sido dada una respuesta general (Luque & Poulin, 2008).

Debido a su heterogeneidad, las características individuales de los hospedadores han sido identificadas como determinantes de la probabilidad de adquirir parásitos. Varios trabajos han relacionado la diversidad parasitaria y las características del hospedador como longitud, hábitos alimenticios, comportamiento y densidad poblacional, entre otros.

A gran escala, pueden existir varios factores que influyen la diversidad de parásitos en la región Neotropical. El Neotrópico está bastante lejos de ser una región homogénea, las áreas costeras de los océanos Pacífico y Atlántico están fuertemente influenciadas por fenómenos de "upwellings" (movimiento vertical de las masas de agua de niveles profundos hacia la superficie) por un complejo sistema de corrientes. Los patrones de circulación del agua en esta región dificultan el intercambio entre Centro y Sudamérica y muchas especies de peces suelen estar organizadas en diferentes unidades poblacionales a lo largo de su rango de distribución o en un gradiente latitudinal, con un variable ensamble de parásitos (Luque & Poulin, 2008).

El rol de los parásitos en un ecosistema ha sido tradicionalmente subestimado, debido a que se consideraba que presentaban baja biomasa, a su baja visibilidad y a su pequeña contribución directa en el flujo de energía y materia en ecosistemas naturales. Sin embargo, Kuris et al. (2008) estudiando la biomasa de parásitos en tres estuarios, hallan altos valores de la misma, incluso superando a los depredadores

que se encuentran en lo más alto de la cadena trófica. Además, los parásitos tienen un efecto indirecto en las propiedades del ecosistema, controlando numéricamente a las especies dominantes, manteniendo la diversidad de los bajos niveles tróficos y como recicladores de nutrientes (Loreau et al., 2004). Rohde (1989) expresa que los sistemas hospedador-parásitos resultan buenos modelos de investigación de los mecanismos ecológicos y evolutivos que contribuyen a la diversidad biológica.

El conocimiento de la dinámica de poblaciones y de la estructura de comunidades de las especies que habitan en los ecosistemas costeros contribuyen a comprender aspectos ecológicos y además resultan útiles para indicar la condición ambiental de los ecosistemas. Las distintas maneras en las que los miembros de las comunidades se relacionan entre sí y las propiedades que surgen de estas interacciones constituyen la estructura de la comunidad (Pianka, 1982).

Una de las características más ampliamente asociadas con la diversidad de parásitos de peces es el tamaño del hospedador, previamente señalado como buen indicador de la diversidad parasitaria. Por un lado, a medida que se incrementa la longitud o la edad del hospedador, mayor ha sido el período de exposición a la colonización. Sin embargo, Luque & Poulin (2008) plantean que este factor no influencia los ensambles de los endoparásitos en la región Neotropical. En cuanto a las comunidades de parásitos branquiales, al incrementar el tamaño del hospedador, se incrementa también la superficie branquial, permitiendo que un mayor número de parásitos infesten al hospedador. Debido a que una infracomunidad es definida como el conjunto de infrapoblaciones que comparten un hábitat, los parásitos branquiales constituyen una infracomunidad independiente de la infracomunidad intestinal (Gutiérrez, 1997). Resulta interesante establecer si la abundancia aumenta con la longitud de manera estocástica o representa un patrón que determina la predictibilidad de las infracomunidades de parásitos branquiales.

De acuerdo con Poulin (2007) los patrones de asociación de especies parásitas en una población hospedadora, raramente son observados en una población diferente

de hospedadores de la misma especie. Este autor también plantea que las comunidades de parásitos en peces hospedadores no son estables, sino que son ensamblajes dinámicos cuya composición y abundancia cambia a través del tiempo, en gran parte como respuesta a las condiciones climáticas.

Los efectos del parasitismo sobre la población hospedadora pueden ser cuantificados mediante el índice de condición relativo ( $K_n$ ). Mediante este índice, varios autores establecieron la existencia de relación entre la condición del pez y el parasitismo (Silva-Souza, 1998; Ranzani-Paiva et al., 2000; Tanaka, 2000; Waperchowski, 2002). Ranzani-Paiva & Silva-Souza (2004) infieren que la infestación branquial con monogéneos altera el desarrollo normal de *Mugil platanus* en Cananéia (Brasil), especialmente si existe co-infestación con tricodinas y copépodos. Si bien las tricodinas son ectocomensales, bajo condiciones de gran stress, pueden proliferar excesivamente, causando daño en las células epidérmicas epiteliales (Lom & Dyková, 1992). Los copépodos causan hiperplasia epitelial, metaplasia y fusión lamelar, lo que reduce la circulación en los filamentos branquiales, afectando la condición del pez, sobre todo en los casos de altos niveles de infestación (Eiras, 1994). De este modo, resulta conveniente incorporar en el análisis todos los taxa parasitarios y/o ectocomensales presentes en el microambiente branquial, lo que permitirá evaluar de una manera más realista los efectos producidos por el parasitismo en la población hospedadora.

El propósito del presente capítulo es examinar las infracomunidades branquiales de *Mugil liza*, *Micropogonias furnieri* y *Parapimelodus valenciennis* en el área de estudio. Debido a que los parásitos branquiales hallados en *Odontesthes argentinensis* presentaron prevalencias menores al 10%, el presente análisis no se realizó para este hospedador. Se analiza entonces la asociación entre especies, la existencia de patrones de estacionalidad en la prevalencia y los efectos sobre el hospedador mediante el índice de condición relativo ( $K_n$ ), la similitud entre las comunidades y la relación de la prevalencia de cada taxa parasitario con los parámetros físico-químicos.

## 5. 2. Métodos de análisis

Con el fin de evaluar las asociaciones entre taxa presentes en la cavidad branquial se calculó el índice de asociación de Dice, el cual se calcula como:

$$\text{Índice de Dice} = \frac{2a}{2a+b+c}$$

Donde,

a: número de hospedadores donde ambos taxa están presentes;

b: número de hospedadores donde solo el taxa a está presente;

c: número de hospedadores donde solo el taxa b está presente;

Para evaluar la significancia de la asociación observada se utilizó una prueba de  $\chi^2$  de asociación basada en tablas de 2X2, a un nivel de confianza del 95%. Si la asociación fue significativa ( $\chi^2 > 3,84$ ) se determinó el tipo de asociación comparando el valor observado de a (frecuencia de hospedadores donde las dos especies están presentes) con el valor esperado del mismo. Las pruebas de asociación se realizaron para los taxa con prevalencias mayores al 10%, de acuerdo con Esch et al. (1990).

Para determinar la existencia de co-ocurrencia específica se analizó el grado de asociaciones interespecíficas a partir del análisis de grupos recurrentes de Fager (1975), el cual no tiene en cuenta las dobles ausencias. El estadístico utilizado se calcula como:

$$I_{ab} = \frac{2j}{N_a + N_b}$$

Donde,

$I_{ab}$  = Índice de Fager

$j$  = número de hospedadores en donde ambos taxa (a y b) están presentes;

$N_a$  = número de hospedadores en donde el taxa a está presente;

$N_b$  = número de hospedadores en donde el taxa b está presente;

La significancia de este índice se evalúa a través de un test de t a un nivel de  $\alpha=0,05$ , considerándose que existe una afinidad real entre los dos taxa involucrados cuando el valor de t calculado es superior a 1,645 (Morales & Pino, 1987).

Se analizó la correlación entre el número de taxa presentes en el microambiente branquial y la longitud y el peso del hospedador empleando el coeficiente de correlación de Spearman (Morales & Pino, 1987; Siegel, 1979).

Con el fin de evaluar el efecto de los parásitos branquiales sobre sus hospedadores se calculó el factor de condición relativo ( $K_n$ ). Este índice se calcula como la relación entre el peso observado y el peso esperado para una longitud dada. Si los parásitos que parasitan a un hospedador no afectan a su peso, este índice toma el valor de 1. Para cada especie hospedadora se ajustó la curva peso-longitud a partir de los especímenes no parasitados de cada especie. Los valores promedio de  $K_n$  de cada grupo parasitado son comparados con el valor de  $K_n$  estándar ( $K_n=1$ ) mediante un test de t.

Con el fin de evaluar si existen diferencias significativas en los valores de prevalencia de los diferentes taxa a lo largo de las distintas estaciones del año se realizó un test de Kruskal-Wallis.

Las diferencias en la riqueza específica en las estaciones del año fue evaluada mediante correlación de Spearman.

Para establecer la existencia de relaciones entre la longitud y el peso del hospedador con la riqueza específica de cada infracomunidad, se realizó el análisis de correlación de Spearman (Siegel, 1979).

Así mismo, la relación de la prevalencia con los parámetros químicos fue evaluada mediante un análisis de correlación de Spearman (Siegel, 1979).

La similitud de las infracomunidades fue evaluada en relación a las diferentes estaciones del año y la longitud del hospedador. A partir de los datos de prevalencia se construyó una matriz de similitud de co-ocurrencia. A partir de esta matriz se

realizó un análisis de escalograma multidimensional métrico (MDS). Este análisis trata de encontrar una representación gráfica de los objetos (en este caso las infracomunidades) en pocas dimensiones, de modo que sus posiciones se asemejen a las similitudes originales.

Se buscan representaciones geométricas en q dimensiones de modo que el stress sea mínimo. Empíricamente, se considera que si el stress es menor a 0,2, la bondad del ajuste es buena y a partir de 0,025 es excelente (Harris & Cyrus, 2000). El número de dimensiones se selecciona en base al mínimo valor de stress que captan un máximo de variabilidad entre las distintas infracomunidades.

### 5. 3. Resultados

#### 5.3.1. Asociación entre los taxa presentes en el microambiente branquial

-*Micropogonias furnieri*

Debido a que las especies de tricodinas fueron co-ocurrentes en todas las infracomunidades, son tratadas en conjunto como " Tricodinas ".

No se hallaron asociaciones significativas entre los taxa parasitarios estudiados. Los resultados de los análisis realizados para evaluar la asociación entre taxa se exhiben en la tabla 5.3.1.1.

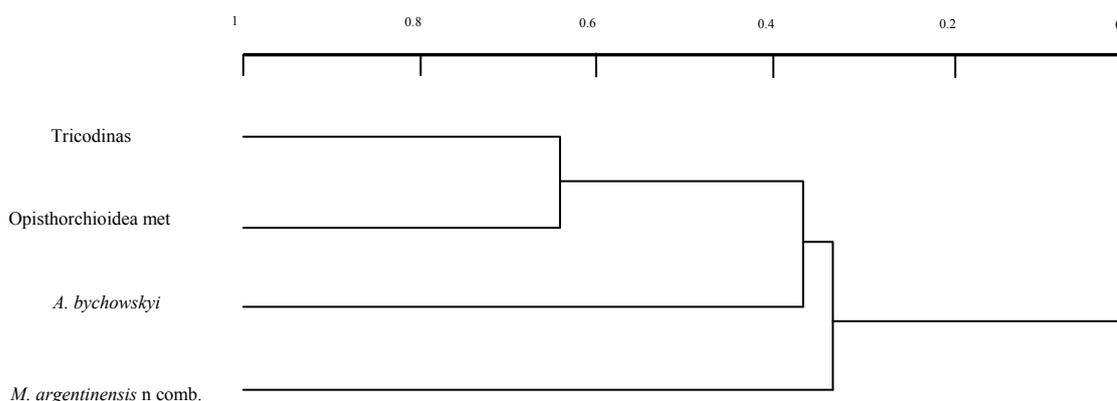
A partir de los valores calculados del Índice de Fager se construyó un dendrograma de asociación entre los taxa branquiales hallados en *M. furnieri* (Gráfico 5.3.1.1). El grupo más recurrente estuvo dado por el par Tricodinas-Opisthorchioidea met., al cual se le sumó *A. bychowskyi* y luego *M. argentinensis* n. comb.

Tabla 5.3.1.1. Valores del Índice de Dice,  $\chi^2$ , Índice de Fager (Iab) y t calculado de las asociaciones entre los taxa parasitarios presentes en *Micropogonias furnieri*.

	Índice de Dice	$\chi^2$	Iab	t calculado
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.	0,75	0,523	0,33	2,08*
<i>A. bychowskyi</i> -Tricodinas	0,55	1,590	0,36	2,81*
<i>A. bychowskyi</i> -Opisthorchioidea met	0,59	0,738	0,50	0,20
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas	0,34	1,341	0,39	0,11
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Opisthorchioidea met	0,46	0,057	0,24	4,16*
Tricodinas-Opisthorchioidea met	0,62	2,074	0,62	2,26*

\*Valores significativos para los índices de Dice y de Fager.

Figura 5.3.1.1. Dendrograma de las asociaciones, entre los taxa parasitarios de *Micropogonias furnieri* construido a partir de los valores del Índice de Fager.



**-Mugil liza**

Al igual que en el caso de *M. furnieri*, las especies de tricodinas fueron co-ocurrentes y son tratadas aquí como "Tricodinas".

No se hallaron asociaciones significativas entre los taxa parasitarios analizados. Los resultados de los análisis realizados para evaluar la asociación entre taxa se exhiben en la tabla 5.3.1.2.

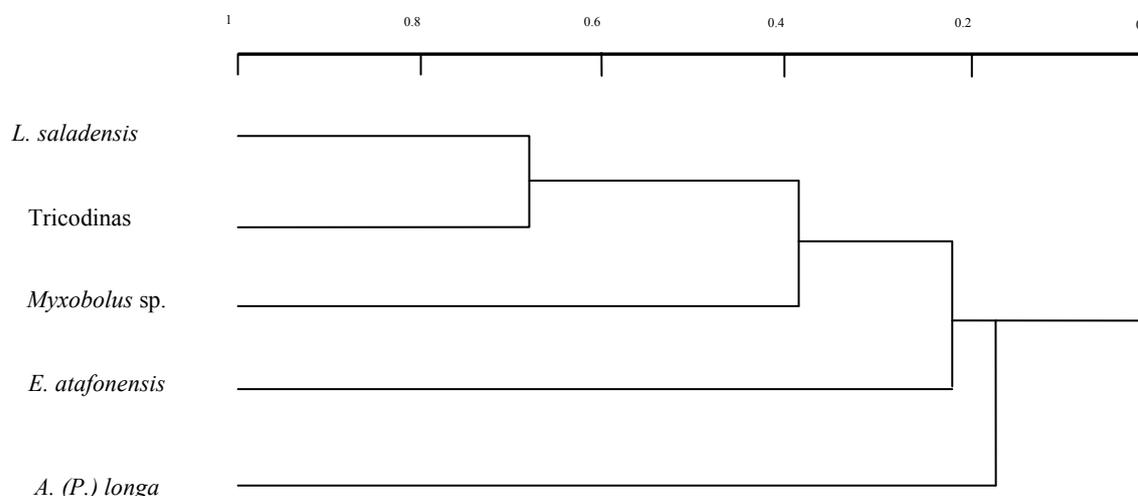
A partir de los valores calculados del Índice de Fager se construyó un dendrograma de asociación entre los taxa branquiales hallados en *M. liza* (Gráfico 5.3.1.2). El grupo más recurrente estuvo dado por el par *L. saladensis*-Tricodinas, al cual se le sumó *Myxobolus* sp., *E. atafonensis* y por último se acoplaron las metacercarias *A. (P.) longa*.

Tabla 5.3.1.2. Valores del Índice de Dice,  $\chi^2$ , Índice de Fager (Iab) y t calculado de las asociaciones entre los taxa parasitarios presentes en *Mugil liza*.

	Índice de Dice	$\chi^2$	Iab	t calculado
<i>E. atafonensis</i> - <i>Myxobolus</i> sp.	0,72	0,23	0,22	3,59*
<i>L. saladensis</i> - <i>E. atafonensis</i>	0,89	0,07	0,39	33,99*
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas	0,83	1,57	0,68	69,68*
<i>L. saladensis</i> - <i>Myxobolus</i> sp.	0,92	0,68	0,16	95,85*
Tricodinas- <i>E. atafonensis</i>	0,70	1,74	0,40	1,17
<i>L. saladensis</i> - <i>A. (P.) longa</i>	0,95	0,24	0,17	24,04*
<i>E. atafonensis</i> - <i>A. (P.) longa</i>	0,75	0,005	0,16	4,22*

\*Valores significativos para los índices de Dice y de Fager

Gráfico 5.3.1.2. Dendrograma de las asociaciones entre los taxa parasitarios de *Mugil liza* basado en valores del Índice de Fager.



*-Parapimelodus valenciennis*

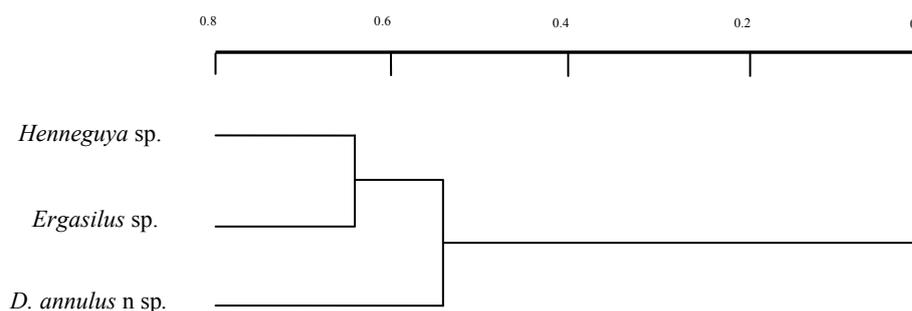
Se halló asociación significativa y positiva entre los mixosporidios *Henneguya* sp. y los copépodos *Ergasilus* sp. El índice de Fager arrojó como grupo recurrente *Henneguya* sp.-*Ergasilus* sp. al cual se le sumaron los monogeneos *D. annulus* n sp. (Tabla 5.3.1.3, Gráfico 6.3.1.3).

Tabla 5.3.1.3 Valores del Índice de Dice,  $\chi^2$ , Índice de Fager (Iab) y t calculado de las asociaciones entre los taxa parasitarios presentes en *Parapimelodus valenciennis*.

	Índice de Dice	$\chi^2$	Iab	t calculado
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Ergasilus</i> sp.	0,79	0,55	0,57	7,53*
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Henneguya</i> sp.	0,90	0,92	0,29	9,93*
<i>Henneguya</i> sp.- <i>Ergasilus</i> sp.	0,75	12,37*	0,67	4,29*

\*Valores significativos para los índices de Dice y de Fager.

Gráfico 5.3.1.3 Dendrograma de las asociaciones entre los taxa parasitarios de *Parapimelodus valenciennis* basado en valores del Índice de Fager.



**5.3.2. Relación abundancia de monogeneos/Nº de parásitos en el microambiente branquial**

-*M. furnieri*

Las mayores abundancias de *A. bychowskyi* se presentaron cuando el número de parásitos fue de 0 a 2. Mientras que *M. argentinensis* presentó mayores abundancias cuando el número de parásitos branquiales fue 1. Los gráficos 5.3.2.1 y 5.3.2.2 muestran la distribución de la abundancia de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. respectivamente, en función del número de parásitos en el microambiente branquial. Sin embargo, no se observó correlación entre la abundancia de *A. bychowskyi* ( $r_s=-0,083$ ;  $p=0,234$ ) y *M. argentinensis* n. comb. ( $r_s=-0,039$ ;  $p=0,578$ ) y la riqueza específica de parásitos branquiales.

Gráfico 5.3.2.1. Distribución de la abundancia de *Absonifibula bychowskyi* en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Micropogonias furnieri*.

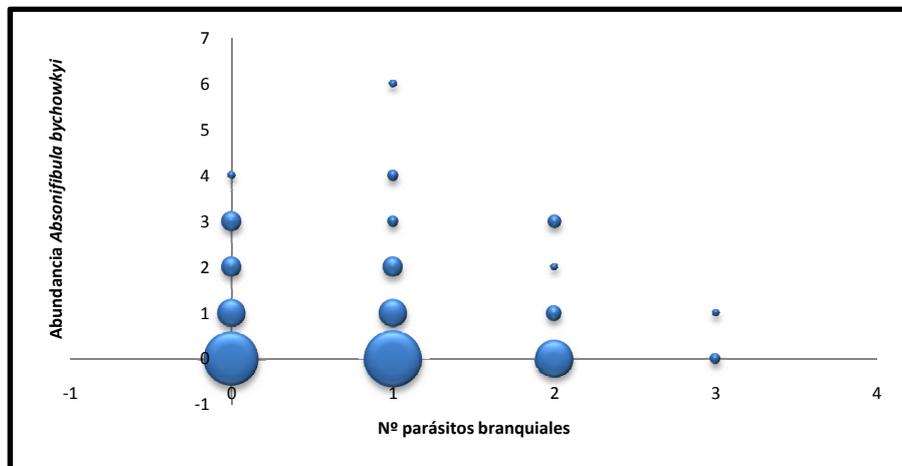
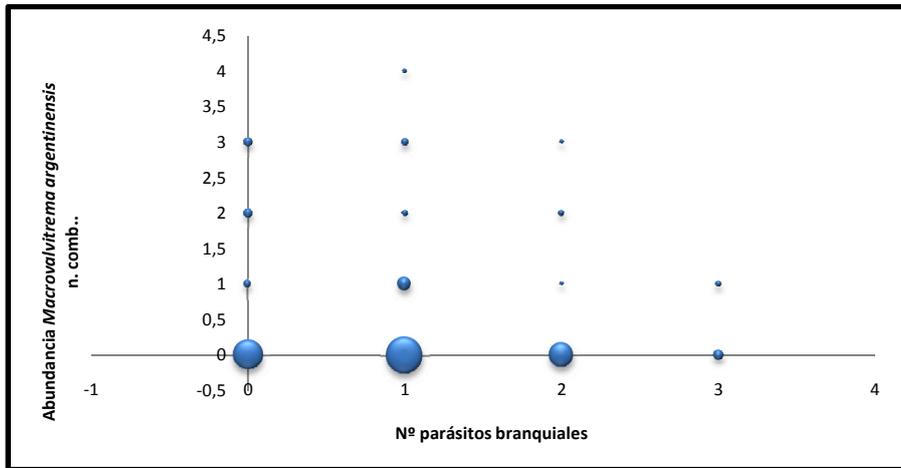


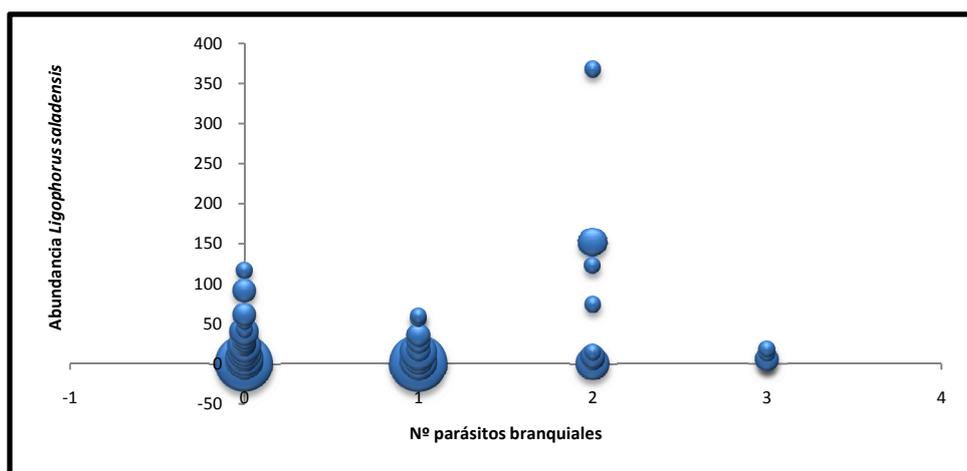
Gráfico 5.3.2.2. Distribución de la abundancia de *Macrovalvirema argentinensis* n. comb. en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Micropogonias furnieri*.



-*Mugil liza*

*L. saladensis* presentó mayores abundancias en cuando el número de parásitos fue 2. A pesar de ello, no se observó correlación entre la abundancia de *L. saladensis* y la riqueza específica ( $r_s = -0,104$ ;  $p = 0,206$ ). El gráfico 5.3.2.3 muestra la distribución de la abundancia de *L. saladensis*, en función del número de parásitos en el microambiente branquial.

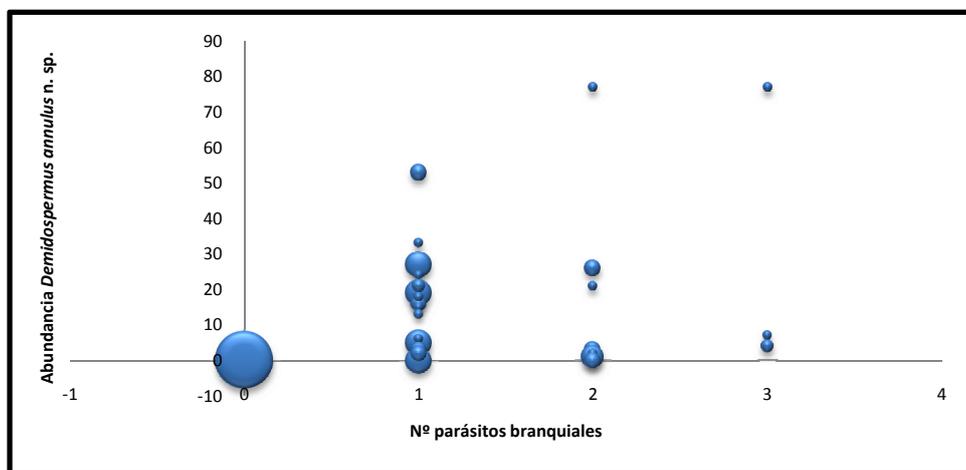
Gráfico 5.3.2.3. Distribución de la abundancia de *Ligophorus saladensis* en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Mugil liza*.



*-Parapimelodus valenciennis*

Las mayores abundancias de *D. annulus* n sp. fueron halladas con 2 o 3 parásitos branquiales. En este caso, tampoco se observó correlación entre la abundancia de *D. annulus* n sp. y la riqueza específica ( $r_s=0,023$ ;  $p=0,808$ ). EL gráfico 5.3.2.4 muestra la distribución de la abundancia de *D. annulus* n sp., en función del número de taxa presentes en el microambiente branquial.

Gráfico 5.3.2.4. Distribución de la abundancia de *Demidospermus annulus* n sp. en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Parapimelodus valenciennis*.



### 5.3.3. Relación entre la riqueza de las infracomunidades branquiales y la longitud de los hospedadores

-*Micropogonias furnieri*

No se observó correlación entre el número de parásitos presentes en la branquia y la longitud total ( $r_s=-0,066$ ;  $p=0,342$ ) o el peso total ( $r_s=-0,075$ ;  $p=0,282$ ) del hospedador. Los gráficos 5.3.3.1 y 5.3.3.2 muestran la relación entre el número de parásitos presentes en el microambiente branquial y la longitud y el peso del hospedador respectivamente.

Gráfico 5.3.3.1. Número de parásitos branquiales en función de la longitud total de *Micropogonias furnieri*.

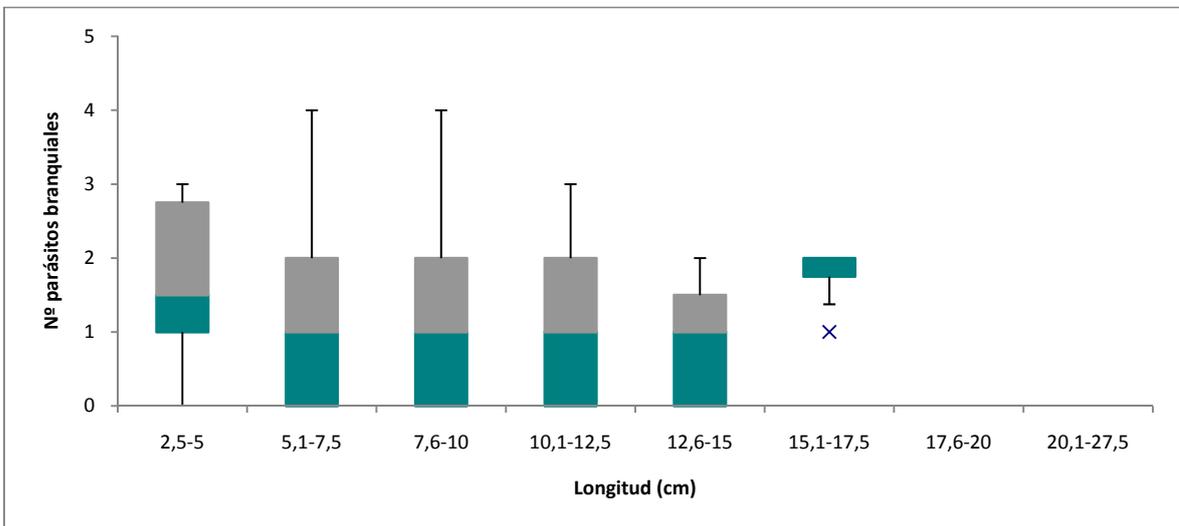
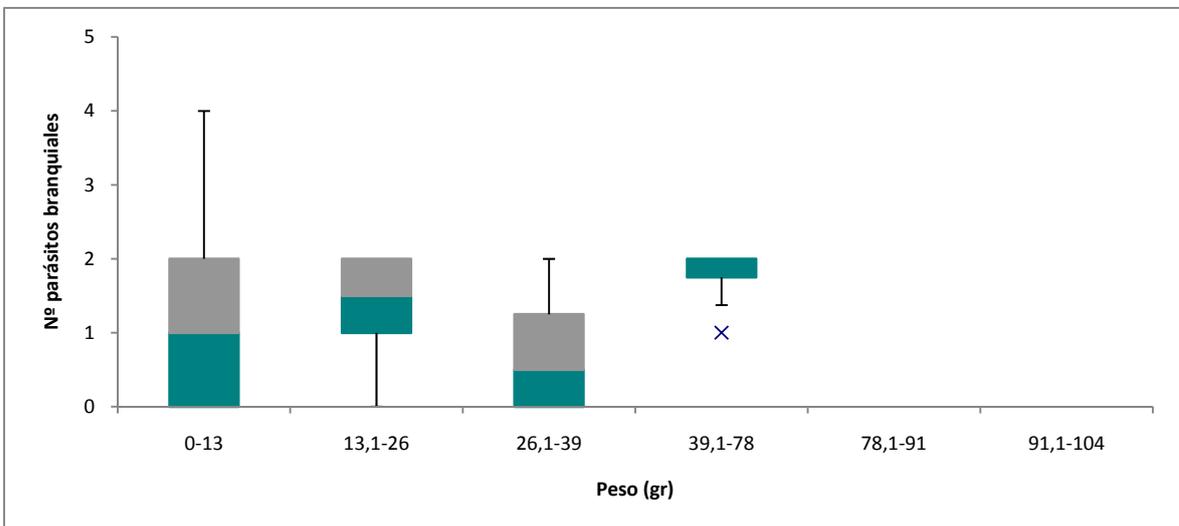


Gráfico 5.3.3.2. Número de parásitos branquiales en función del peso total de *Micropogonias furnieri*.



*-Mugil liza*

No se observó correlación entre el número de parásitos presentes y la longitud ( $r_s=0,041$ ;  $p=0,623$ ) o el peso ( $r_s=0,073$ ;  $p=0,379$ ). Los gráficos 5.3.3.3 y 5.3.3.4 muestran la relación entre el número de parásitos presentes en el microambiente branquial y la longitud y el peso del hospedador respectivamente.

Gráfico 5.3.3.3. Número de parásitos branquiales en función de la longitud total de *Mugil liza*.

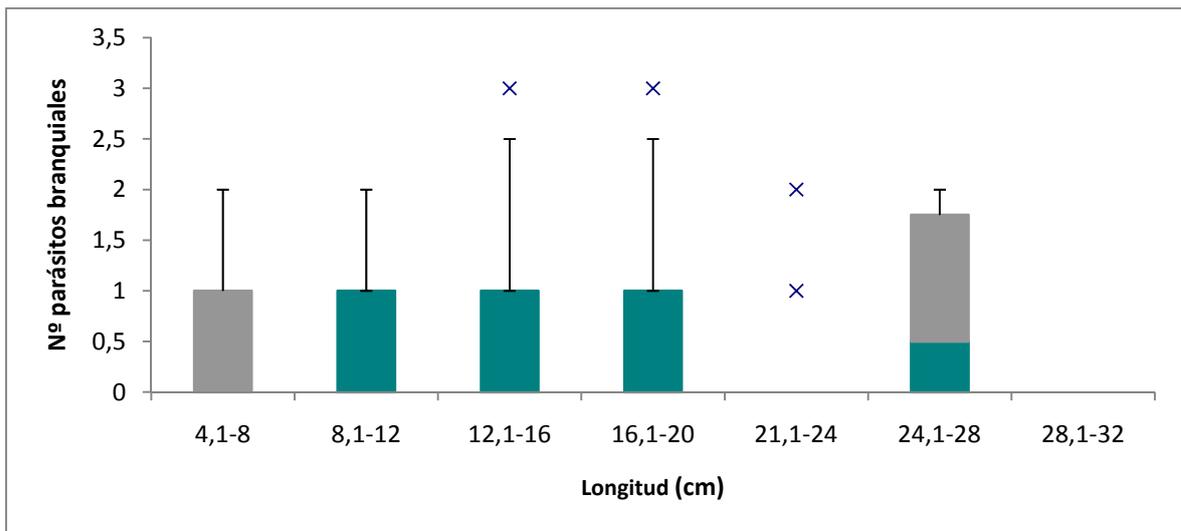
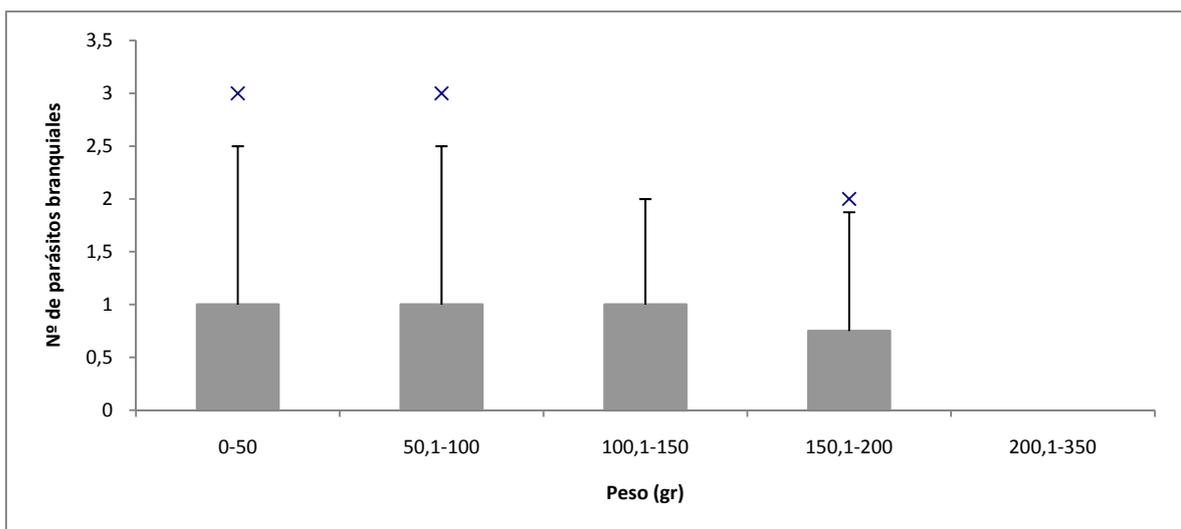


Gráfico 5.3.3.4. Número de parásitos branquiales en función del peso total de *Mugil liza*.



*-Parapimelodus valenciennis*

Se observó correlación significativa entre el número de parásitos presentes en el microambiente branquial y la longitud ( $r_s=0,205$ ;  $p=0,026$ ) y peso del hospedador ( $r_s=0,239$ ;  $p=0,009$ ). Los gráficos 5.3.3.5 y 5.3.3.6 muestran el número de parásitos presentes en el microambiente branquial en función de la longitud total y el peso del hospedador.

Gráfico 5.3.3.5. Número de parásitos branquiales en función de la longitud total de *Parapimelodus valenciennis*.

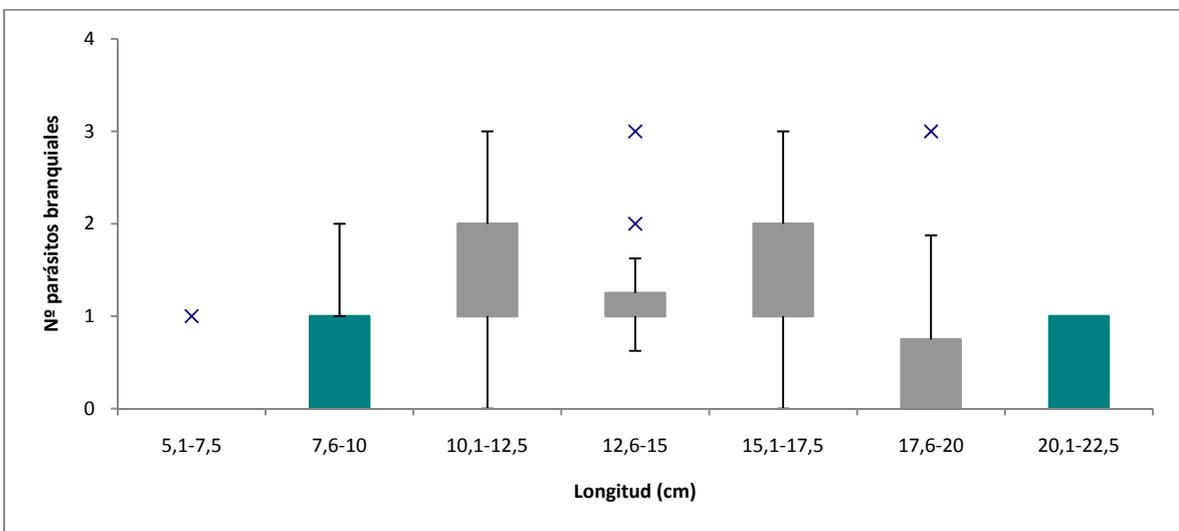
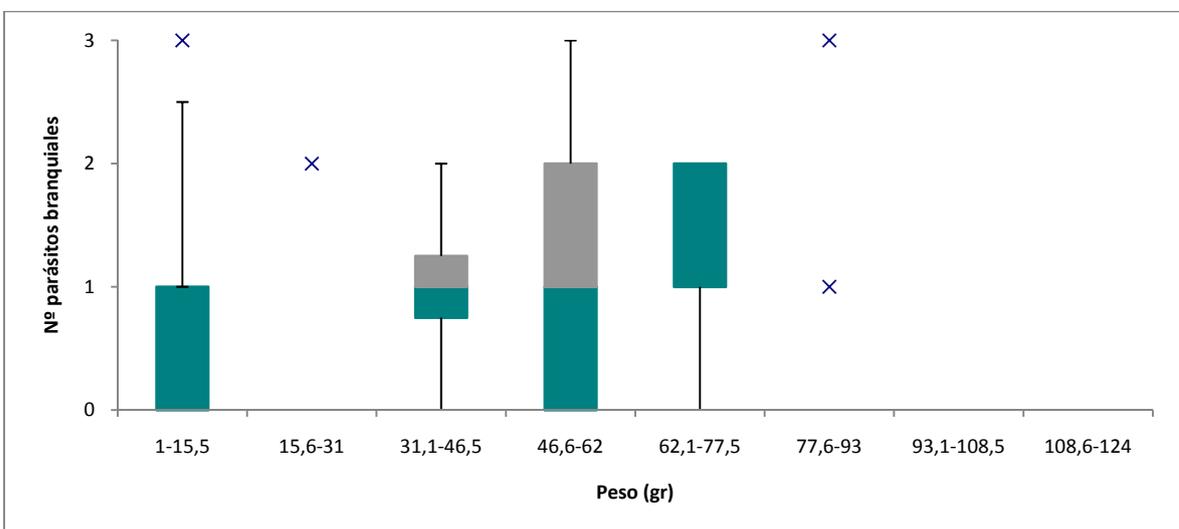


Gráfico 5.3.3.6. Número de parásitos branquiales en función del peso total de *Parapimelodus valenciennis*.



#### 5.3.4. Análisis del factor de condición Kn

La relación entre la longitud y el peso hallada en los tres hospedadores analizados se exhiben en el grafico 5.3.4.1.

##### *-Micropogonias furnieri*

El 70% de los ejemplares alojó al menos una especie parásita. El 36,4% de las infracomunidades presentó infestaciones monoespecíficas, mientras que el 27,67 % de las infracomunidades presentó infestaciones con dos especies. Las tricodinas representan el mayor número de casos cuando cada parásito fue considerado no independiente de la presencia de otros parásitos, seguido por *A. bychowskyi*. En el gráfico 5.3.4.2 se observan las proporciones de cada grupo en los ejemplares examinados.

No se observaron diferencias significativas en los valores de Kn promedio. En la tabla 5.3.4.1 se exhiben los resultados obtenidos para cada parásito y las diferentes asociaciones entre ellos.

##### *-Mugil liza*

El 89% de los ejemplares analizados presentaron al menos una especie parásita branquial, el 45 % de las infracomunidades presentó infestaciones monoespecíficas, mientras que el 33,55% presentó dos especies parásitas. La infección monoespecífica por *L. saladensis* se presentó en el 46% de los ejemplares parasitados. El grafico 5.3.4.3 exhibe las proporciones de cada grupo.

Se observaron diferencias significativas en los valores del índice de condición en los ejemplares de *M. liza* que presentaron *L. saladensis* y los pares *L. saladensis-Ergasilus* sp., *L. saladensis-Tricodinas*, *L. saladensis-Myxobolus* sp. El resto de los grupos presentes no presentará diferencias significativas. La tabla 5.4.3.2 exhibe los valores promedio de Kn obtenidos de los diferentes grupos presentes en *M. liza*.

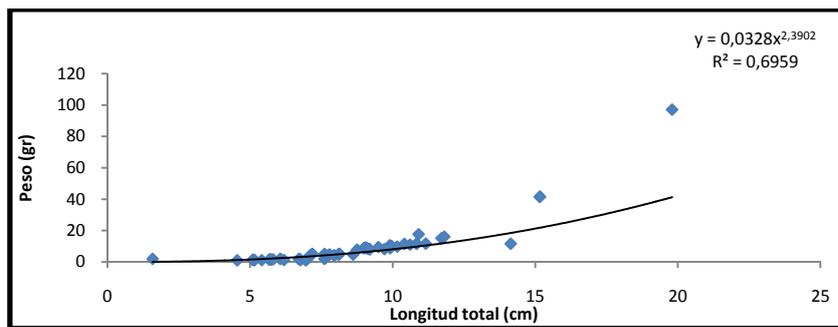
##### *-Parapimelodus valenciennis*

El 66% de los ejemplares de *P. valenciennis* presentó al menos una especie parasita branquial. El 59% de los ejemplares parasitados presentó solo *D. annulus* n sp. mientras que el 16% presentó infestaciones con dos especies parásitas. El gráfico 5.3.4.4 exhibe las proporciones de cada grupo.

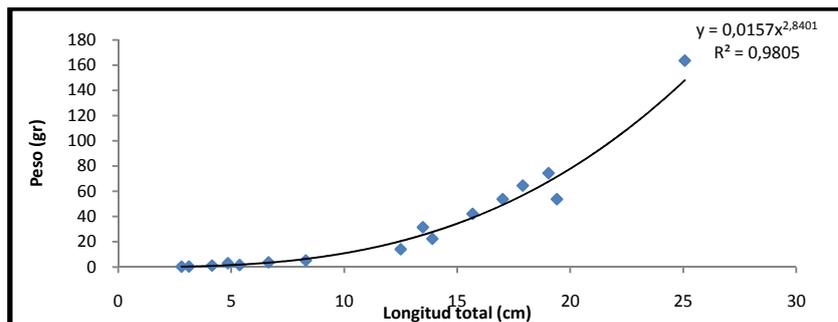
La infección monoespecífica de *Ergasilus* sp. arrojó diferencias significativas en el valor promedio de Kn con respecto al valor estándar. El resto de los parásitos no presentaron diferencias. En la tabla 5.3.4.3 se exponen valores calculados del factor de condición para los diferentes grupos.

Gráfico 5.3.4.1. Relación entre la longitud y el peso para cada hospedador. a) *Micropogonias furnieri*, c) *Mugil liza*, b) *Parapimelodus valenciennis*.

a)



b)



c)

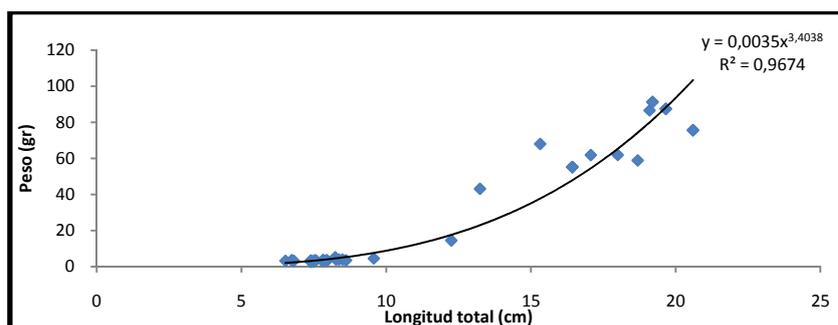


Tabla 5.3.4.1. Resultados del factor de condición  $Kn \pm$  desvío estándar del mismo (SEM), rango de longitud total (Lt) y peso para cada grupo de parásitos hallado en *Micropogonias furnieri*.

Parasitismo	n	$Kn \pm SEM$	Rango	p observado	p valor crítico	Lt (rango)	Peso (rango)
No parasitados	6 2	1,33±0,301	0,347-19-413	1,107	2,000	1,58-19,8	1,01-97,11
<i>A. bychowskyi</i>	2 4	2,73±1,61	0,311-39,80	1,070	2,069	1,17-11,41	1,9-19,7
<i>M. argentinensis</i> n comb.	7	1,06±0,20	0,289-1,544	0,297	2,448	7,05-11,98	1,01-19,15
Tricodinas	2 8	1,12±0,14	0,36-4,21	0,828	2,056	4,19-11,19	1,07-19,15
Opisthorchioidea met.	1 6	1,228±0,66	0,345-2,897	1,381	2,131	5,09-10,7	1,15-11,9
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.	7	0,889±0,193	0,522-1,065	-1,524	2,448	5,41-10,7	1,91-10,08
<i>A. bychowskyi</i> -Tricodinas	9	1,545±0,74	0,305-7,38	0,736	2,306	1,81-8,14	1-5,15
<i>A. bychowskyi</i> - Opisthorchioidea met.	1 2	0,9±0,251	0,345-3,51	-0,400	2,201	5,86-17,1	1,91-101,88
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas	9	1,015±0,12	0,544-1,454	0,125	2,306	5,11-11,97	1,01-14,61
<i>M. argentinensis</i> n comb.- Opisthorchioidea met.	4	1,4±0,185	1,08-1,72	2,167	3,182	9,71-16,69	8,11-47,19
Tricodinas- Opisthorchioidea met.	1 6	1,093±0,205	0,438-3,82	0,454	2,131	5-10,89	0,97-11,71
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas	2	1,28±0,773	0,508-2,053	0,363	12,706	6,58-7,11	1,08-1,81
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas- Opisthorchioidea met.	2	1,208±0,053	1,15-1,261	3,910	12,706	7,54-9,11	5,17-7,44
Tricodinas- Opisthorchioidea met.- <i>A. bychowskyi</i>	5	0,796±0,153	0,401-1,25	-1,462	3,182	5-7,1	0,97-4,44
Opisthorchioidea met.- <i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.	1	-	1,35	-	-	8,6	7,58
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas- Opisthorchioidea met.	2	0,847±0,348	0,499-1,195	-0,439	12,706	6,01-8,81	1,19-7,11

Tabla 5.3.4.2. Resultados del factor de condición  $Kn \pm$  desvío estándar del mismo (SEM), rango de longitud total (Lt) y peso para cada grupo de parásitos hallado en *Mugil liza*.

Parasitismo	n	$Kn \pm desvío$	Rango	p observado	p (valor crítico)	Lt rango	Peso rango
No parasitado	16	1,044±0,087	0,684-2,14	0,507	2,131	2,8-25,07	0,22-163,56
<i>L. saladensis</i>	61	0,76±0,03	0,299-1,721	3,869*	2,000	3,78-24,85	0,72-170,45
<i>Ergasilus</i> sp.	2	1,59±0,551	1,039-2,142	1,071	12,706	4,85-27,4	2,98-197,57
<i>Myxobolus</i> sp.	1	0,812607524	-	-	-	8,3	5,2
Tricodinas	2	1,095±0,065	1,029-1,16	1,448	12,706	12,96-14,66	23,3537,35
<i>A. (P.) longa</i> (met)	2	1,083±0,013	1,07-1,095	6,614	12,706	6,65-24	3,65-143
<i>Ergasilus</i> sp.- <i>Myxobolus</i> sp.	1	0,844951845	-	-	-	5,37	1,57
<i>L. saladensis</i> - <i>Ergasilus</i> sp.	12	0,83±0,070	0,976-1,721	4,092*	2,201	5,75-32	3,42-331,41
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas	19	0,78±0,039	0,890-1,595	3,308*	2,101	5,8-25,28	3,16-156,67
<i>L. saladensis</i> - <i>Myxobolus</i> sp.	8	0,79±0,036	1-1,3	3,503*	2,366	8,12-16,02	6,04-47,15
Tricodinas- <i>Ergasilus</i> sp.	2	1,135±0,106	1,029-1,241	1,277	12,706	12,96-13,48	23,35-31,47
<i>L. saladensis</i> - <i>A. (P.) longa</i> (met)	7	1,128±0,147	0,299-1,488	0,867	2,448	15,35-20,05	7-106,6
<i>Ergasilus</i> sp.- <i>A. (P.) longa</i> (met)	1	1,160190776	-	-	-	14,66	37,35
<i>L. saladensis</i> - <i>Ergasilus</i> sp.- <i>A. (P.) longa</i> (met)	2	1,079±0,118	0,96-1,197	0,666	12,706	7,68-15,84	4,93-48,01
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>A. (P.) longa</i> (met)	1	1,019744919	-	-	-	9,47	9,49
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>Myxobolus</i> sp.	2	1,05±0,007	1,043-1,057	7,303	12,706	10,32-11,29	12,39-16,2
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>Ergasilus</i> sp.	4	1,167±0,179	0,975-1,524	0,938	4,303	7,35-24,72	4,42-142,37
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>Ergasilus</i> sp.- <i>Myxobolus</i> sp.	3	1,14±0,046	1,072-1,227	3,050	4,303	16,23-17,53	46,09-63,24
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>A. (P.) longa</i> met- <i>Myxobolus</i> sp.	3	1,365±0,119	1,195-1,595	3,057	4,303	15,15-18,97	50,22-79,97

\*valores significativos

Tabla 5.3.4.3. Resultados del factor de condición  $Kn \pm$  desvío estándar del mismo (SEM), rango de longitud total (Lt) y peso para cada grupo de parásitos hallado en *Parapimelodus valenciennis*.

Parasitismo	n	$Kn \pm$ desvío	Rango	p observado	p (valor crítico)	Lt rango	Peso rango
No parasitados	40	1,033±0,047	0,0592-1,872	0,704	2,023	6,52-20,6	3,18-75,64
<i>D. annulus</i> n sp.	46	0,89±0,06	0,465-2,259	-1,817	2,014	5,9-22,3	1,07-111,7
<i>Henneguya</i> sp.	1	1,078871551	-	-	-	8,91	6,46
<i>Ergasilus</i> sp.	7	20,84±0,083	1,82-2,259	13,11*	2,448	14-17,25	52,25-103,27
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Ergasilus</i> sp.	12	1,023±0,047	0,882-1,433	0,492	2,201	8,4-17,55	4,32-67,31
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Henneguya</i> sp.	4	1,019±0,317	0,515-1,872	0,060	3,182	9,86-17,07	4,72-61,87
<i>Ergasilus</i> sp.- <i>Henneguya</i> sp.	3	1,047±0,075	0,897-1,124	0,625	4,303	17,55-18,95	67,31-70,11
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Ergasilus</i> sp.- <i>Henneguya</i> sp.	5	1,19±0,071	0,997-1,353	2,692	2,776	11,29-18,99	13,37-86,72

\*valores significativos

Gráfico 5.3.4.2. Distribución de las infracomunidades de parásitos hallados en *Micropogonias furnieri*.

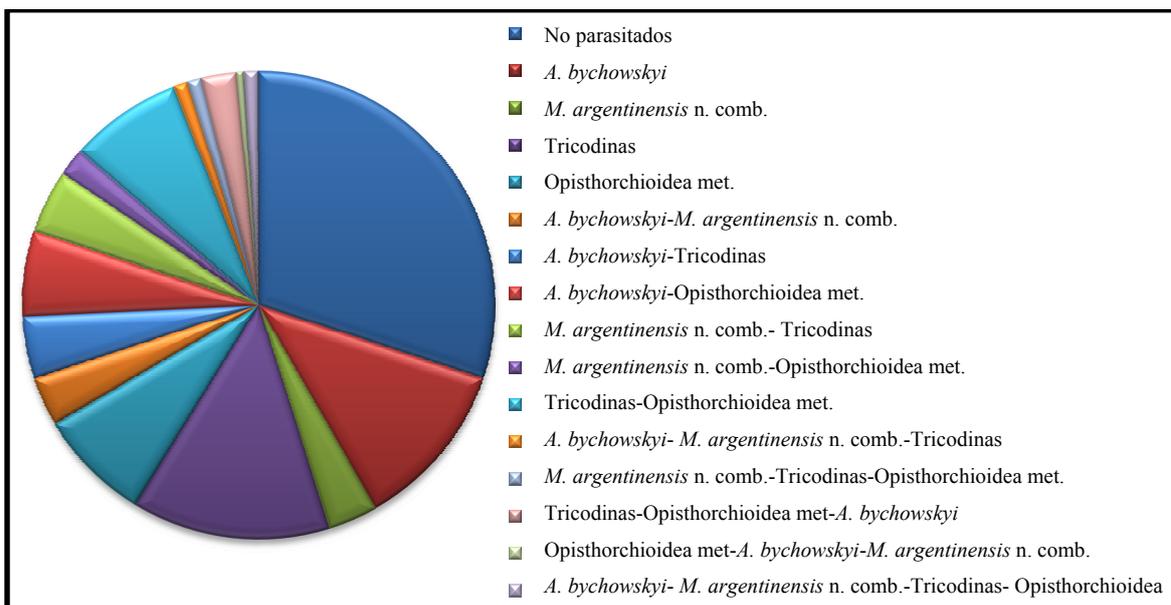


Gráfico 5.3.4.3. Distribución de las infracomunidades de parásitos hallados en *Mugil liza*.

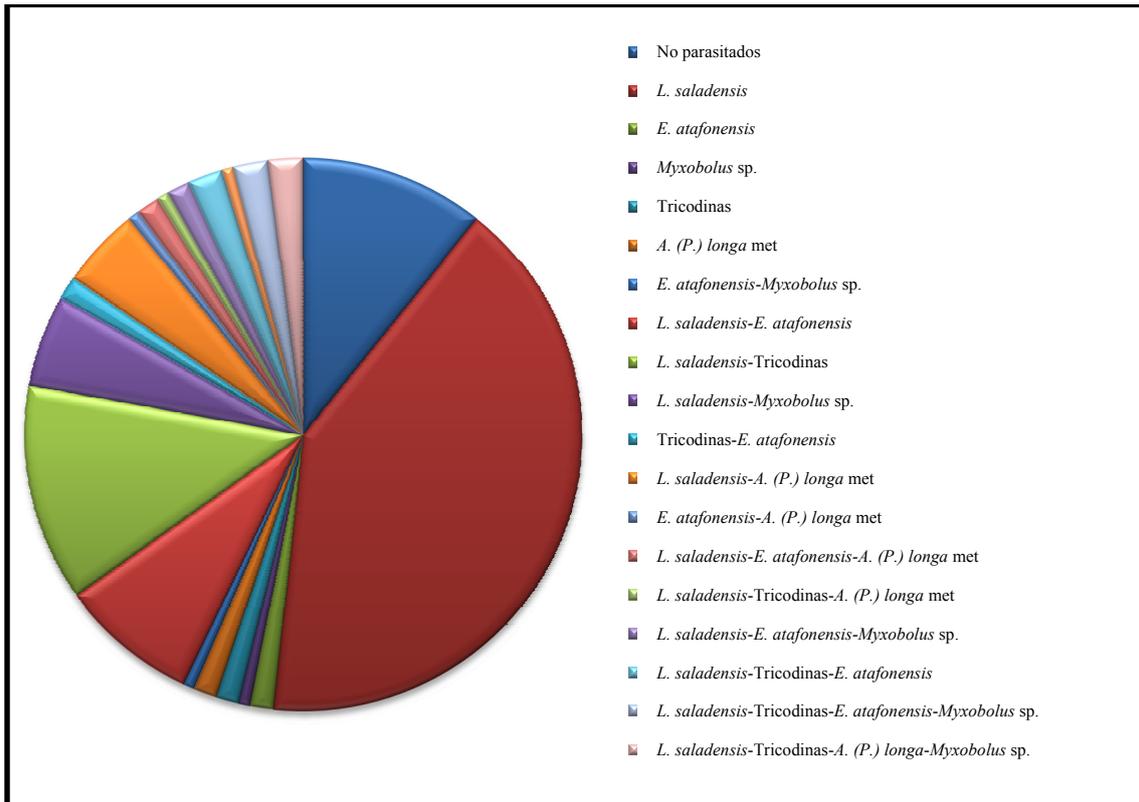
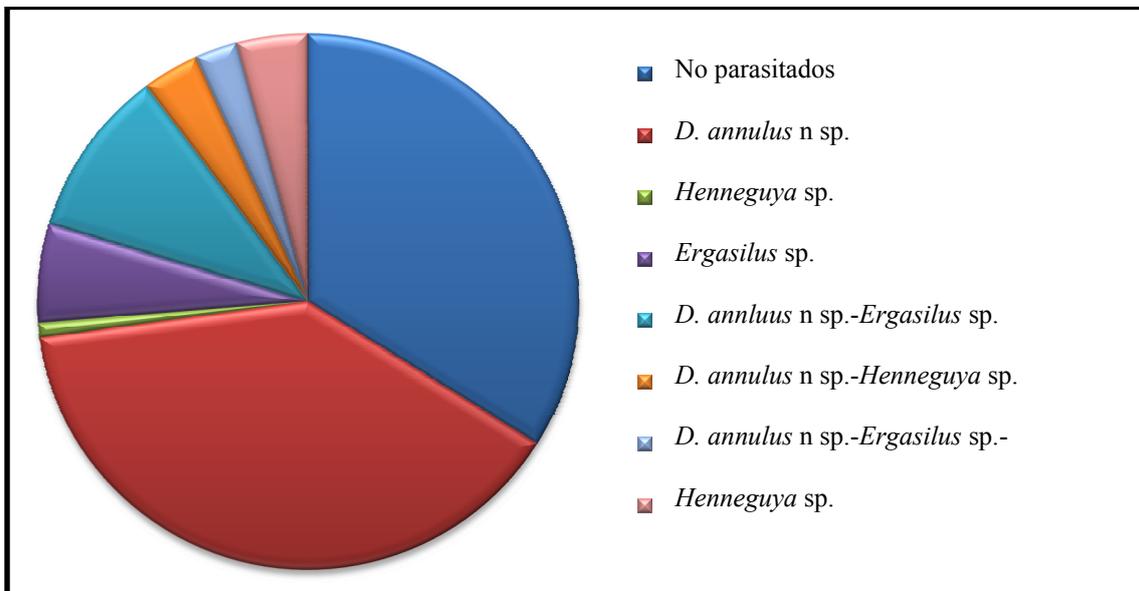


Gráfico 5.3.4.4. Distribución de las infracomunidades de parásitos hallados en *Parapimelodus valenciennis*.



### 5.3.5. Estacionalidad de las comunidades branquiales

#### -*Micropogonias furnieri*

La prevalencia estacional de las metacercarias *Bucephalus* sp. presentó diferencias significativas en cada estación del año. Se registró una disminución de la prevalencia de estas metacercarias desde el otoño hacia el invierno, para luego aumentar hacia la primavera, volviendo a disminuir en verano (ver gráfico 5.3.5.1).

En la tabla 5.3.5.1 se observan los resultados de los tests de Kruskal-Wallis realizados para las diferentes especies. La prevalencia del resto de los parásitos no presentó diferencias significativas entre las diferentes estaciones del año.

El gráfico 5.3.5.1 muestra la distribución de las prevalencias a lo largo de las estaciones del año para las diferentes especies.

El riqueza específica no presentó diferencias significativas entre las diferentes estaciones del año ( $H_{\text{observado}} = 2,06$ ;  $H_{\text{crítico}} = 7,81$ ;  $p = 0,56$ ) (gráfico 5.3.5.2.).

Tabla 5.3.5.1 Valores del test de Kruskal-Wallis entre las prevalencias de los diferentes parásitos branquiales presentes en *Micropogonias furnieri* y las distintas estaciones del año.

	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
Met. Opisthorchioidea	1,274	7,815	0,735
Met. <i>Bucephalus</i> sp.	9,5124*	7,815	0,023
<i>A. neobolae</i>	1,281	7,815	0,734
Tricodinas	4,979	7,815	0,173

\*valores significativos

Gráfico 5.3.5.1. Prevalencia estacional de los diferentes parásitos branquiales hallados en *Micropogonias furnieri*.

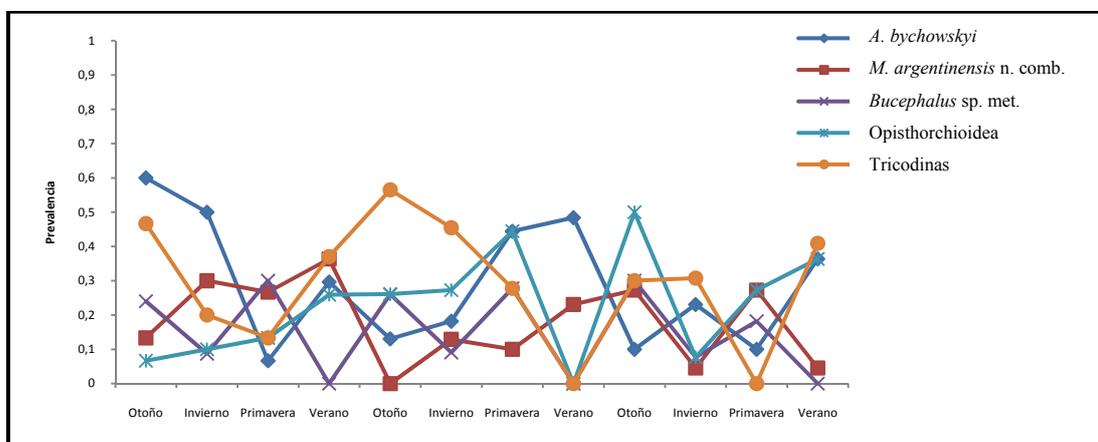
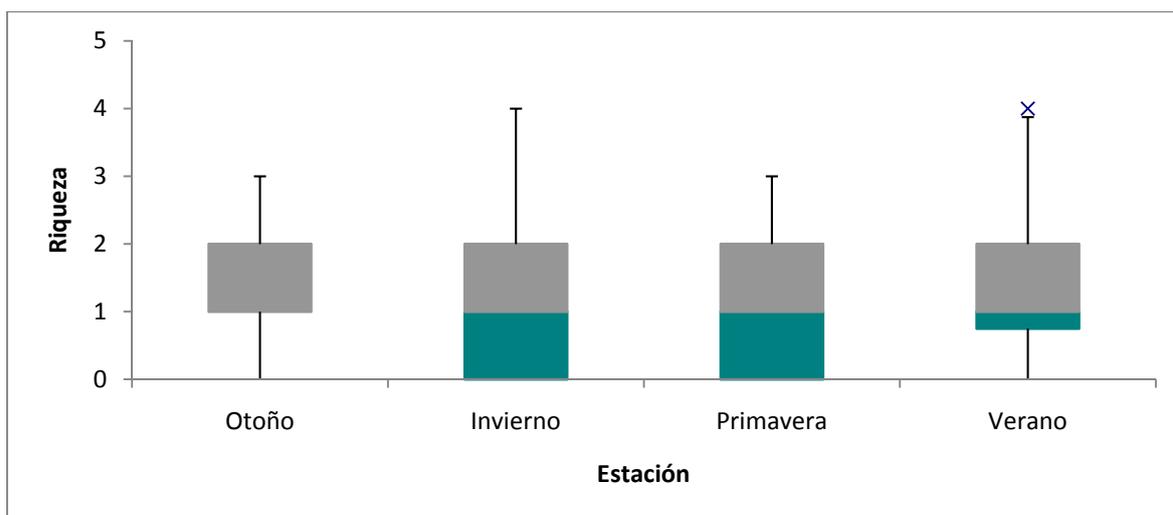


Gráfico 5.3.5.2. Riqueza específica de las infracomunidades de *Micropogonias furnieri* en las diferentes estaciones del año.



*-Mugil liza*

Se observaron diferencias significativas en la prevalencia de *Myxobolus* sp. y la estación del año. Los valores máximos se registraron en primavera, con un brusco descenso en el resto de las estaciones (ver gráfico 5.3.5.3). El resto de los parásitos en la branquia no presentó diferencias en relación con la estación del año.

En la tabla 5.3.5.2 se brindan los resultados obtenidos a partir de los Tests de Kruskal-Wallis realizados entre los diferentes parásitos y las estaciones del año.

El gráfico 5.3.5.2 muestra la distribución de las prevalencias a lo largo de las estaciones del año para los diferentes parásitos.

La riqueza específica en las diferentes estaciones del año no presentó diferencias significativas ( $H_{\text{observado}} = 2,6$ ;  $H_{\text{crítico}} = 7,81$ ;  $p = 0,457$ ) (gráfico 5.3.5.4.).

Tabla 5.3.5.2. Valores del test de Kruskal-Wallis entre las prevalencias de los diferentes parásitos branquiales presentes en *Mugil liza* y las distintas estaciones del año.

	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
Tricodinas	0,630	7,815	0,889
<i>E. atafonensis</i>	7,450	7,815	0,059
<i>Myxobolus</i> sp.	9,4*	7,815	0,024
<i>A. (P) longa</i> (met)	2,877	7,815	0,411

\*valores significativos

Gráfico 5.3.5.3. Prevalencia estacional de los parásitos branquiales hallados en *Mugil liza*.

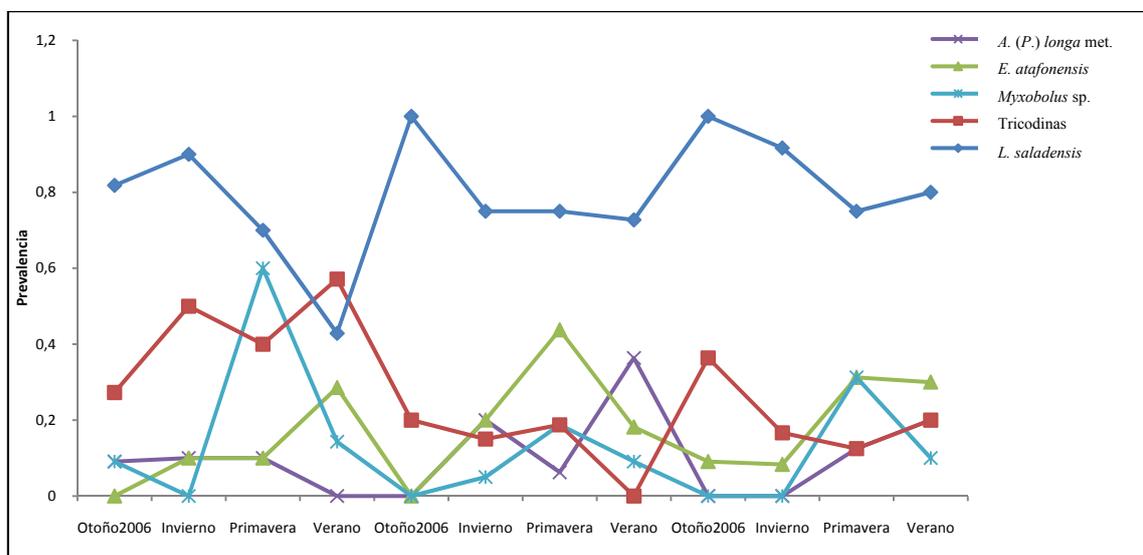
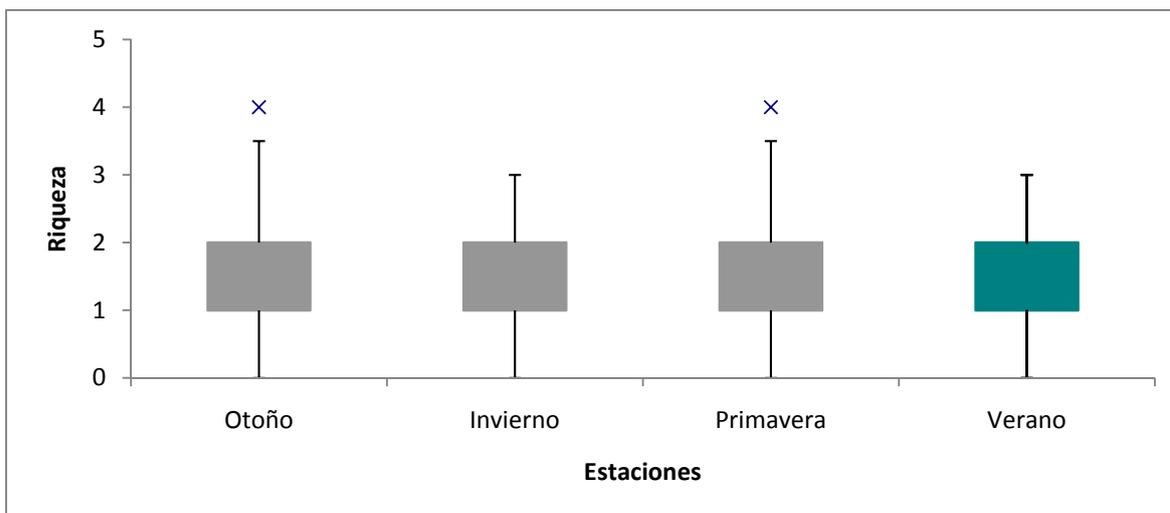


Gráfico 5.3.5.4. Riqueza específica de las infracomunidades de *Mugil liza* en las diferentes estaciones del año.



*-Parapimelodus valenciennis*

No se observaron diferencias significativas en las prevalencias de los parásitos branquiales presentes en *P. valenciennis* y las diferentes estaciones del año. En la tabla 5.3.5.3 se exponen los resultados de los Tests de Kruskal-Wallis realizados.

EL gráfico 5.3.5.5 exhibe la distribución de las prevalencias de cada especie a lo largo de las estaciones.

La riqueza específica en las diferentes estaciones del año no presentó diferencias significativas ( $H_{\text{observado}} = 3,55$ ;  $H_{\text{crítico}} = 7,81$ ;  $p = 0,315$ ) (gráfico 5.3.5.6.).

Tabla 5.3.5.3 Valores del test de Kruskal-Wallis entre las prevalencias de los parásitos branquiales presentes en *Parapimelodus valenciennis* y las distintas estaciones del año.

	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
<i>Henneguya</i> sp.	5,669	7,815	0,129
<i>Ergasilus</i> sp.	1,354	7,815	0,716

Gráfico 5.3.5.5. Prevalencia estacional de los parásitos branquiales hallados en *Parapimelodus valenciennis*.

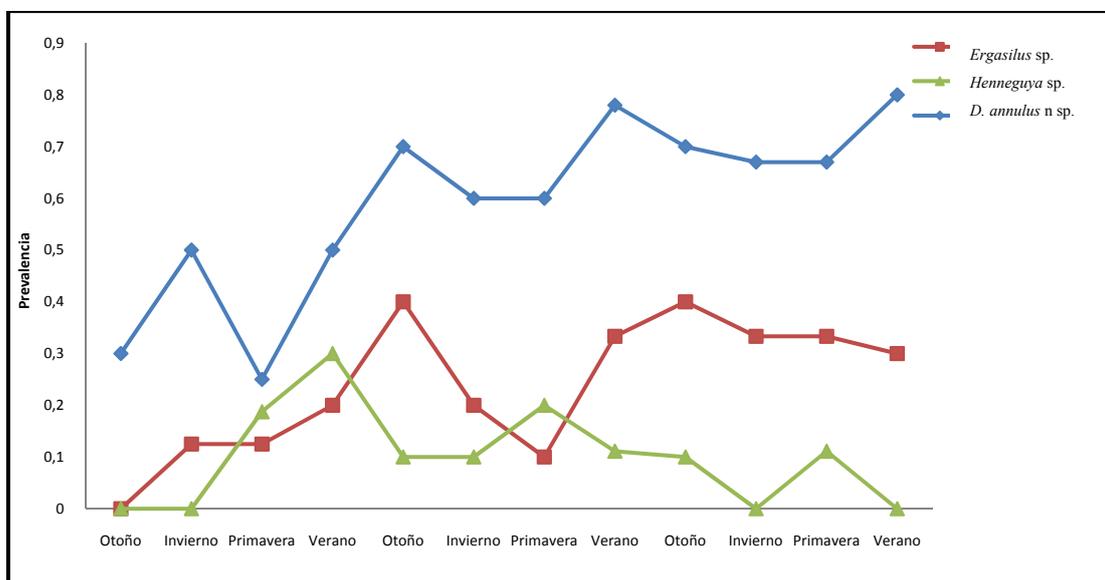
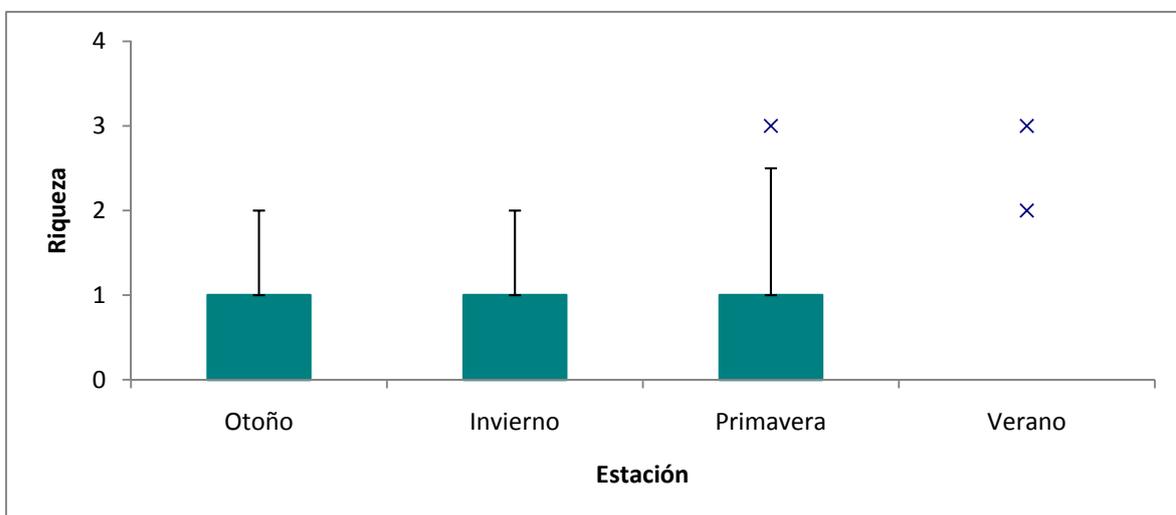


Gráfico 5.3.5.6. Riqueza específica de las infracomunidades de *Parapimelodus valenciennis* en las diferentes estaciones del año.



**5.3.6. Relación con los parámetros físico-químicos**

Se halló una correlación positiva y significativa del mixosporidio *Myxobolus* sp. presente en *M. liza* con la temperatura del agua, del copépodo *E. atafonensis* presente en *M. liza* con el oxígeno disuelto y de las metacercarias de *A. (P.) longa* presentes en *M. liza* con la salinidad, mientras que las tricodinas presentes en *M. furnieri* presentaron una correlación negativa y significativa con la conductividad (Tabla 5.3.6.1). El gráfico 5.3.6.1 exhibe la distribución de la prevalencia y los diferentes parámetros analizados en los distintos muestreos.

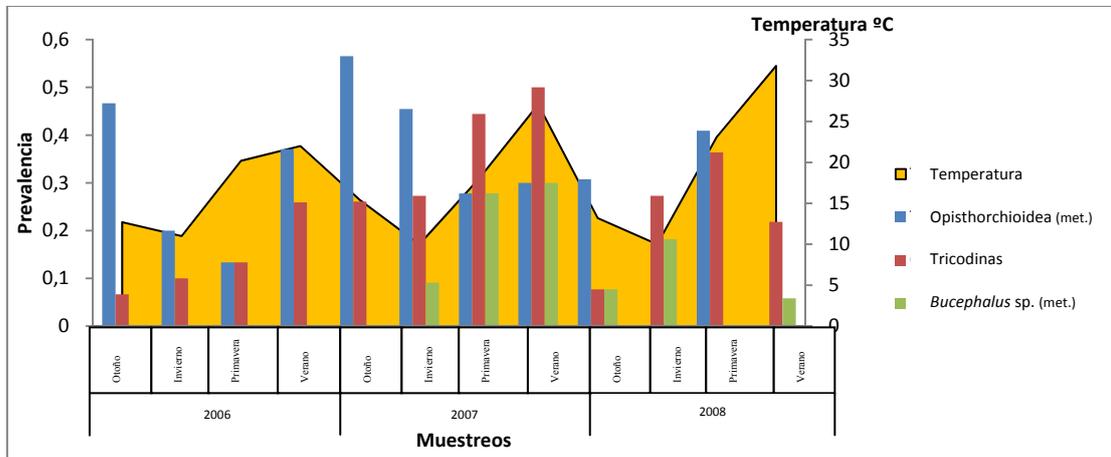
Tabla 5.3.6.1. Valores de correlación de Spearman entre prevalencia y los distintos parámetros químicos analizados.

		Temperatura		Oxigeno disuelto		Conductividad		pH	
		r	p	r	p	r	p	r	p
<i>M. furnieri</i>	Tricodinas	-0,153	0,636	0,387	0,214	-0,640*	0,025	-0,102	0,751
	Opisthorchioidea (met)	0,270	0,396	-0,534	0,074	0,312	0,323	0,216	0,501
	<i>Bucephalus</i> sp. (met)	-0,041	0,899	-0,158	0,624	0,426	0,167	0,149	0,645
<i>M. liza</i>	Tricodinas	-0,109	0,736	0,295	0,352	-0,386	0,215	-0,325	0,303
	<i>Ascocotyle (P.) longa</i> . (met)	0,372	0,234	-0,528	0,078	0,648*	0,023	0,323	0,307
	<i>E. atafonensis</i> .	0,541	0,069	-0,609	0,036	0,351	0,263	0,108	0,738
	<i>Myxobolus</i> sp.	0,641*	0,025	-0,635*	0,027	0,066	0,838	0,230	0,472
<i>P. valenciennis</i>	<i>Ergasilus</i> sp.	0,452	0,141	-0,453	0,139	-0,300	0,343	0,040	0,902
	<i>Henneguya</i> sp.	0,452	0,141	-0,453	0,139	-0,300	0,343	0,040	0,902

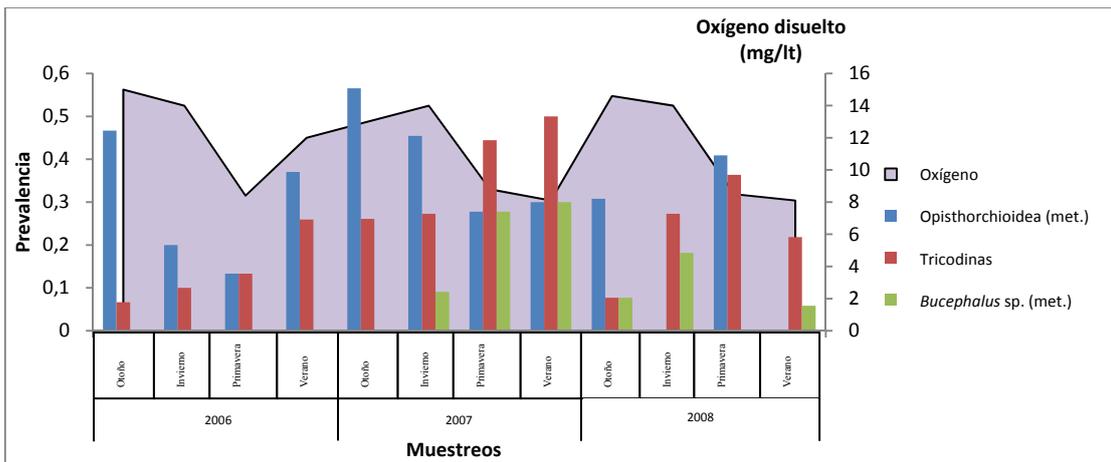
\*valores significativos

Gráfico 5.3.61. Relación entre la prevalencia y los diferentes parámetros ambientales para cada especie hospedadora: a-d *Micropogonias furnieri*, e-h *Mugil liza*, i-l *Parapimelodus valenciennis*.

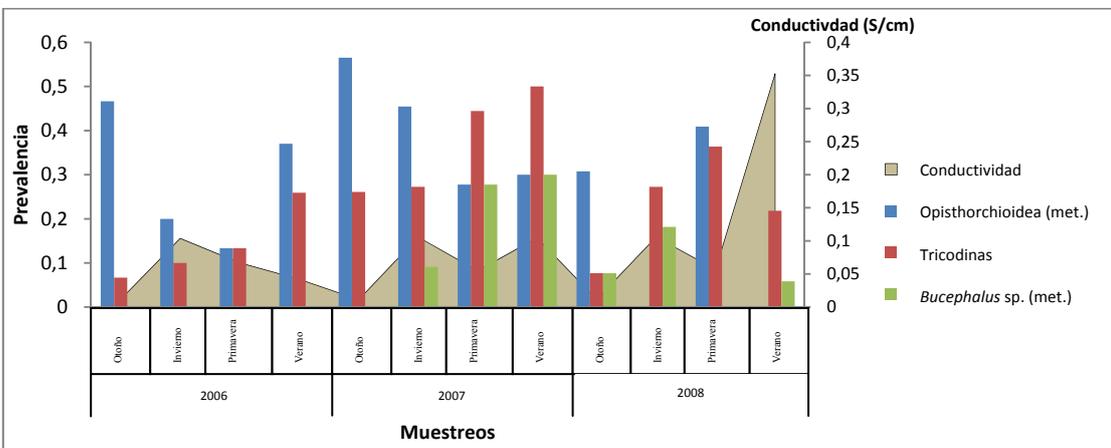
a)



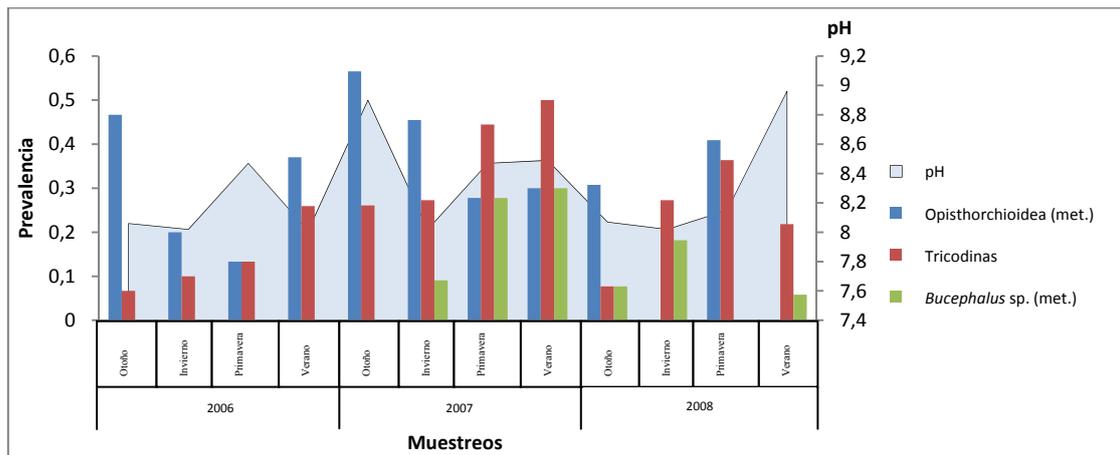
b)



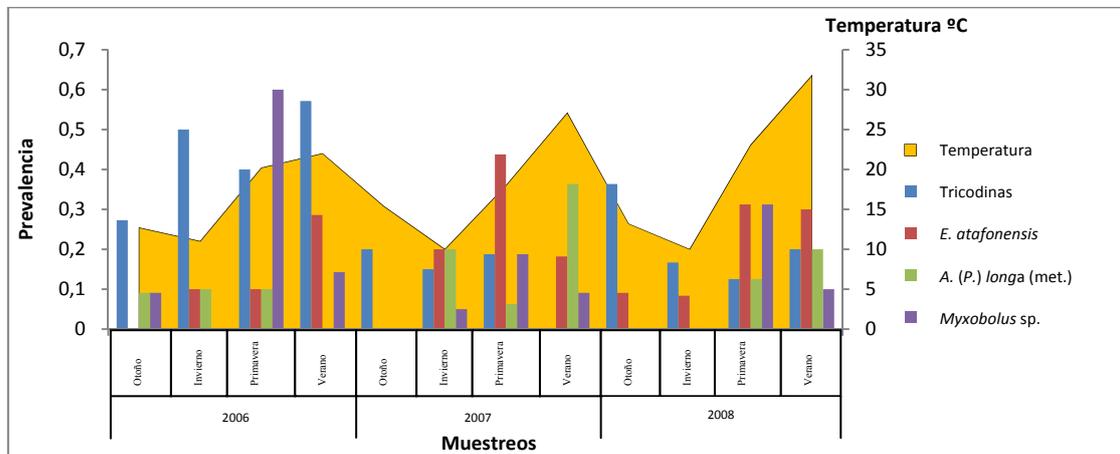
c)



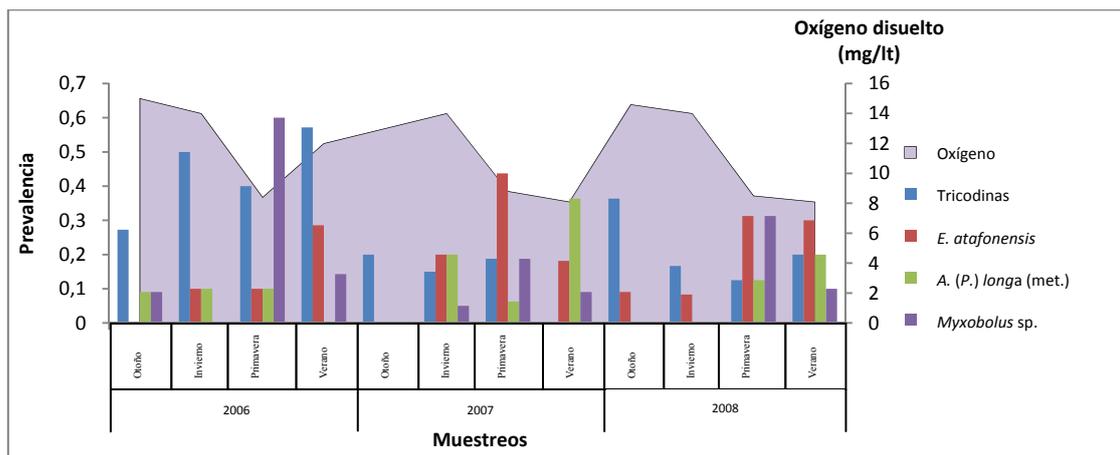
d)



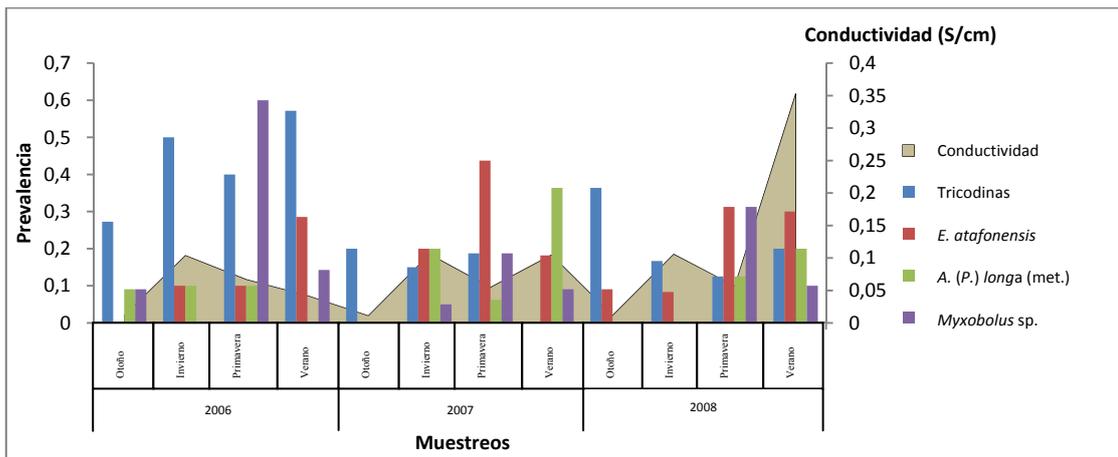
e)



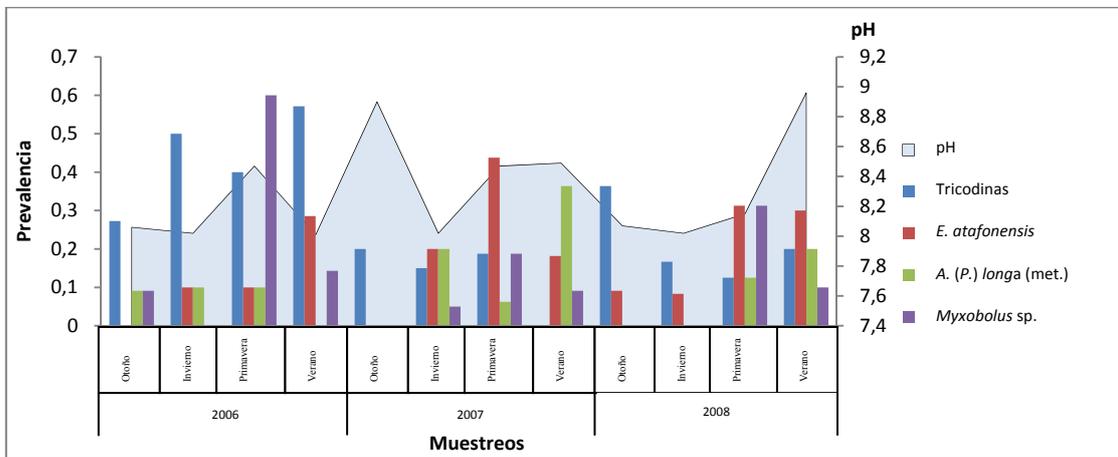
f)



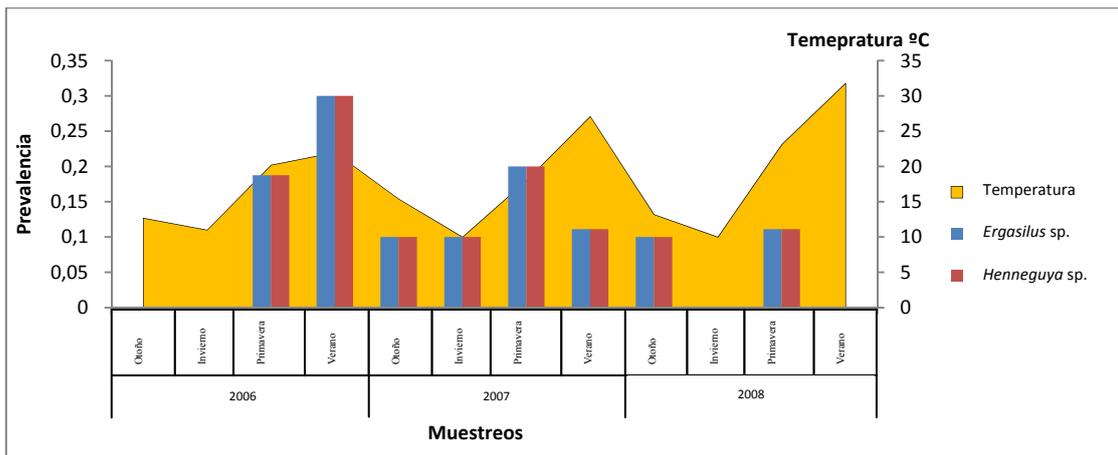
g)



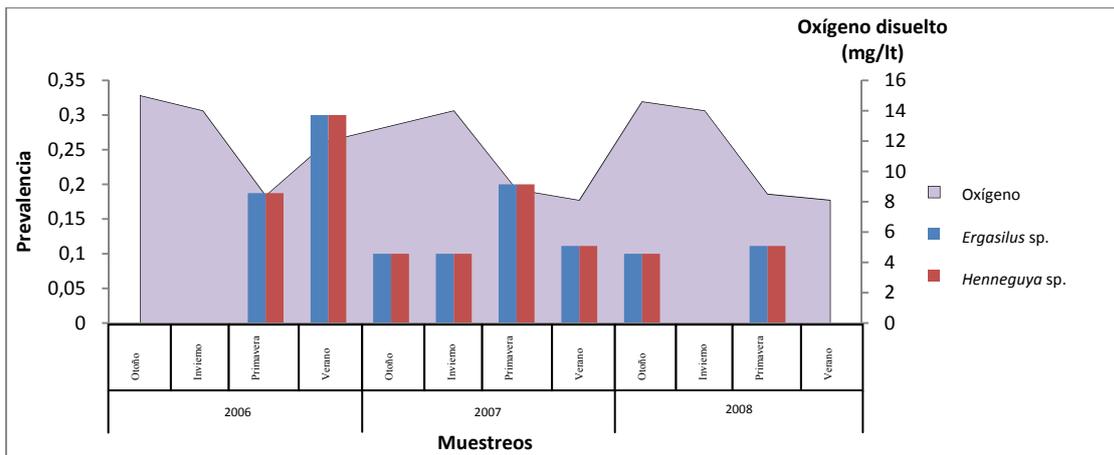
h)



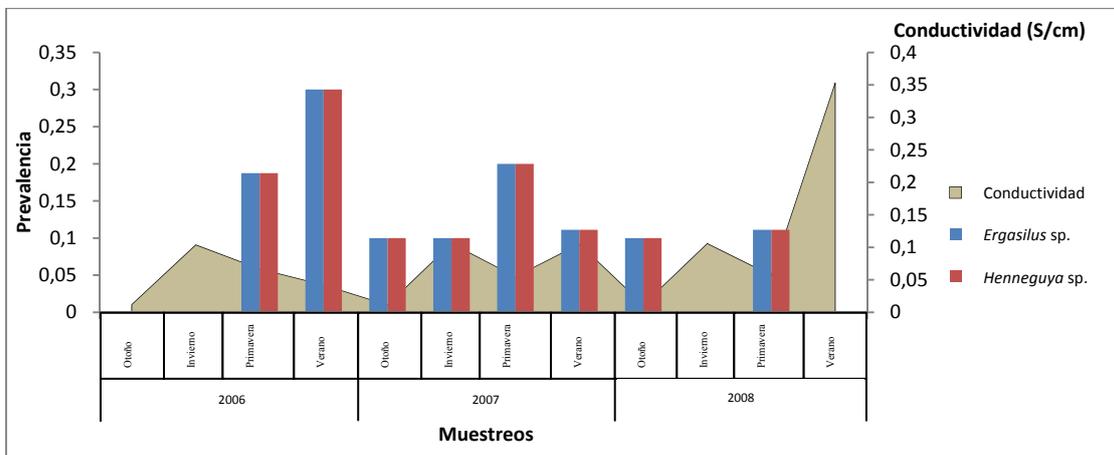
i)



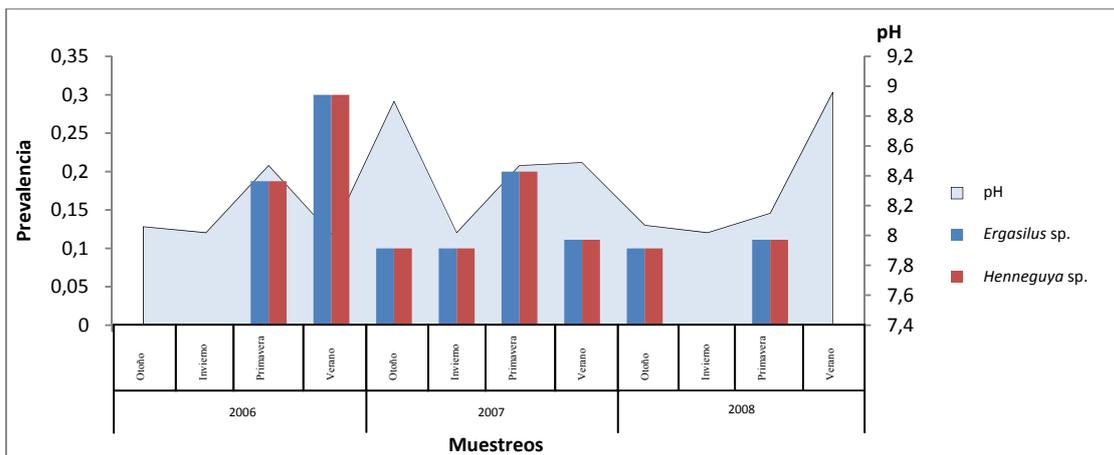
j)



k)



l)



### 5.3.7. Similitud entre las infracomunidades

El método de escalonamiento multidimensional (MDS) reveló una gran dispersión de las infracomunidades, y por lo tanto un bajo grado de ordenamiento en base a la presencia-ausencia de especies, de todas las especies hospedadoras analizadas. En los tres casos, el menor valor de stress se produjo cuando se tienen en cuenta tres dimensiones. Los gráficos 5.3.7.1, 5.3.7.3 y 5.3.7.5 exhiben el ordenamiento de las infracomunidades en tres dimensiones (*M. furnieri*: stress=0,174, *M. liza*: stress=0,161, *P. valenciennis*: stress=0,143), donde cada color de esfera representa una de las clases de longitud definidas anteriormente. En los gráficos 5.3.7.2., 5.3.7.4 y 5.3.7.6 puede observarse el mismo análisis, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año. De esta forma, mediante este método puede deducirse que, teniendo en cuenta la presencia-ausencia de especies, las infracomunidades en los peces examinados no se diferencian según la longitud del hospedador o según las estaciones del año.

Gráfico 5.3.7.1. Ordenamiento de las infracomunidades de *Micropogonias furnieri* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes clases de longitud.

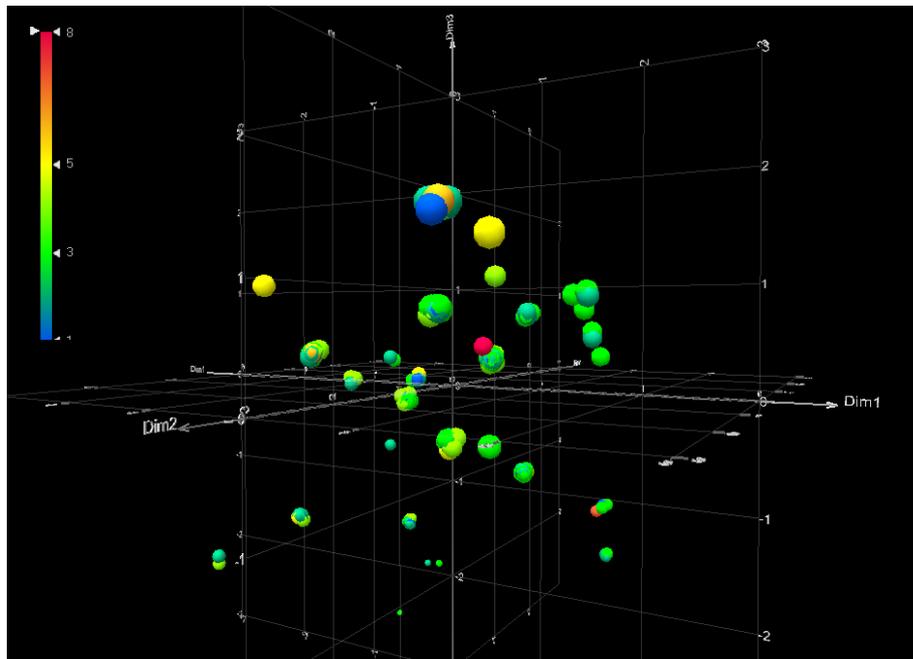


Gráfico 5.3.7.2. Ordenamiento de las infracomunidades de *Micropogonias furnieri* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año.

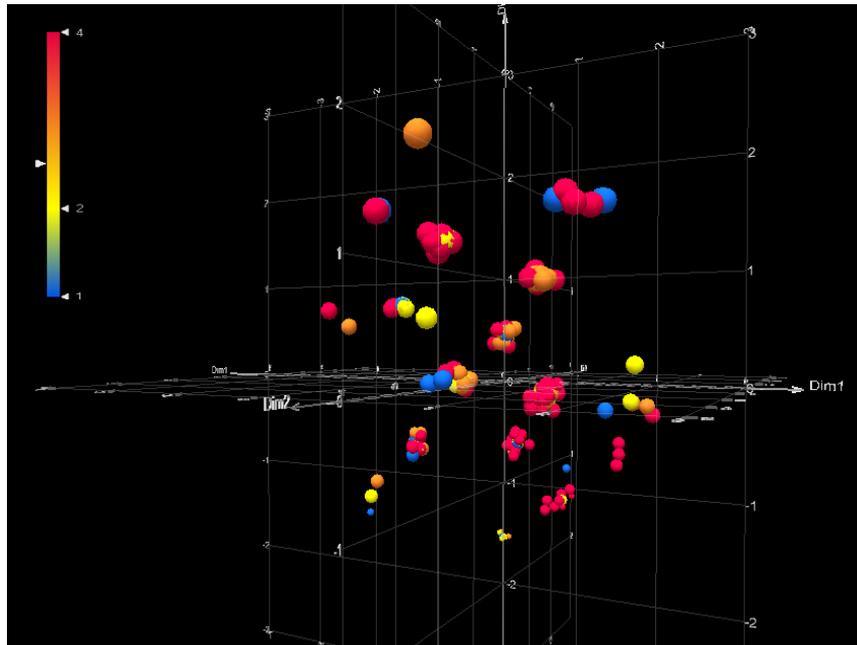


Gráfico 5.3.7.3. Ordenamiento de las infracomunidades de *Mugil liza* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes clases de longitud.

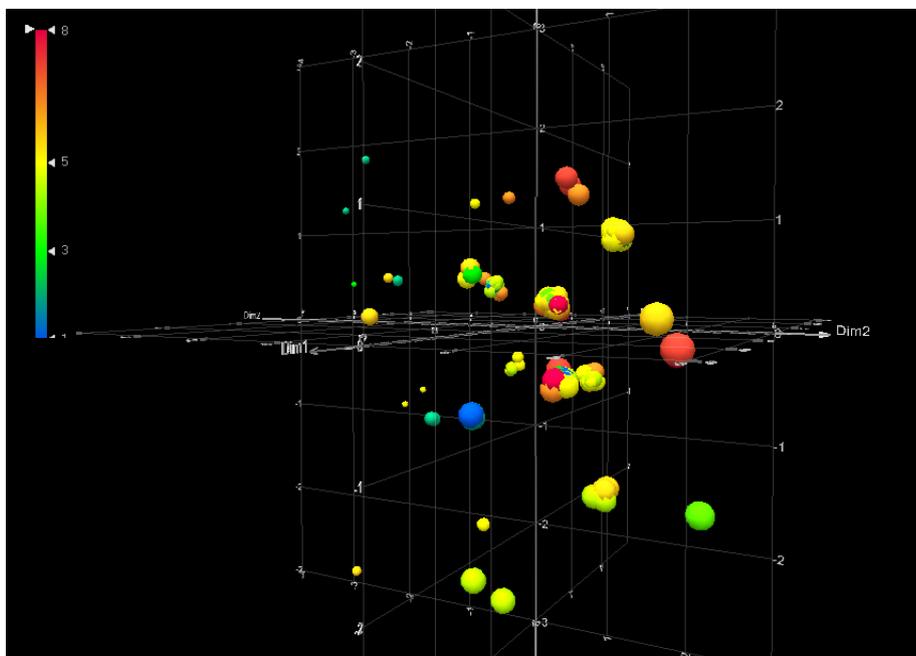


Gráfico 5.3.7.4. Ordenamiento de las infracomunidades de *Mugil liza* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año.

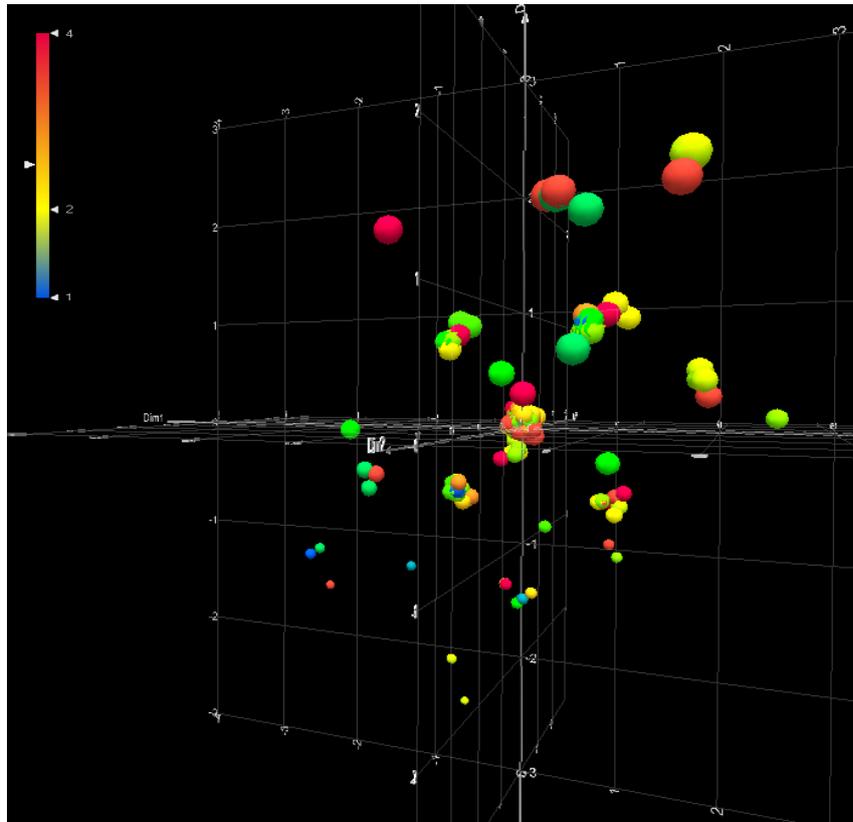


Gráfico 5.3.7.5. Ordenamiento de las infracomunidades de *Parapimelodus valenciennis* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año.

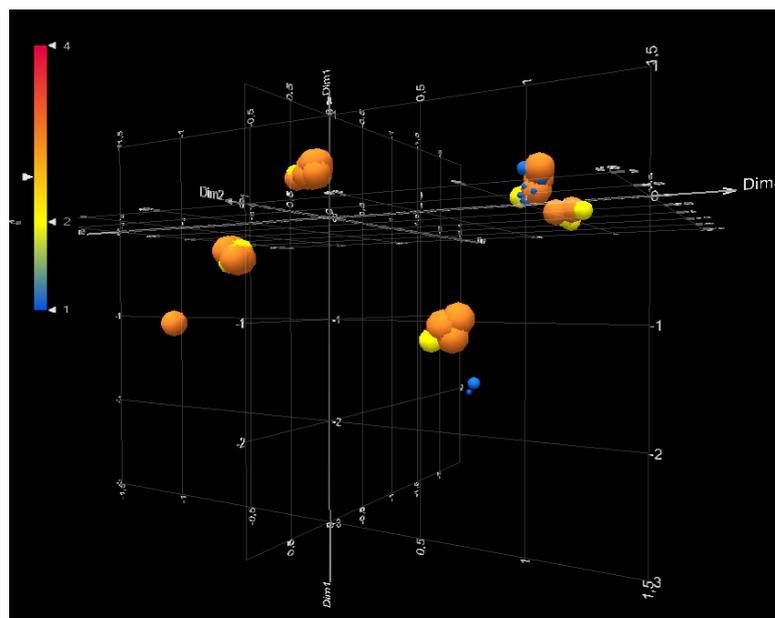
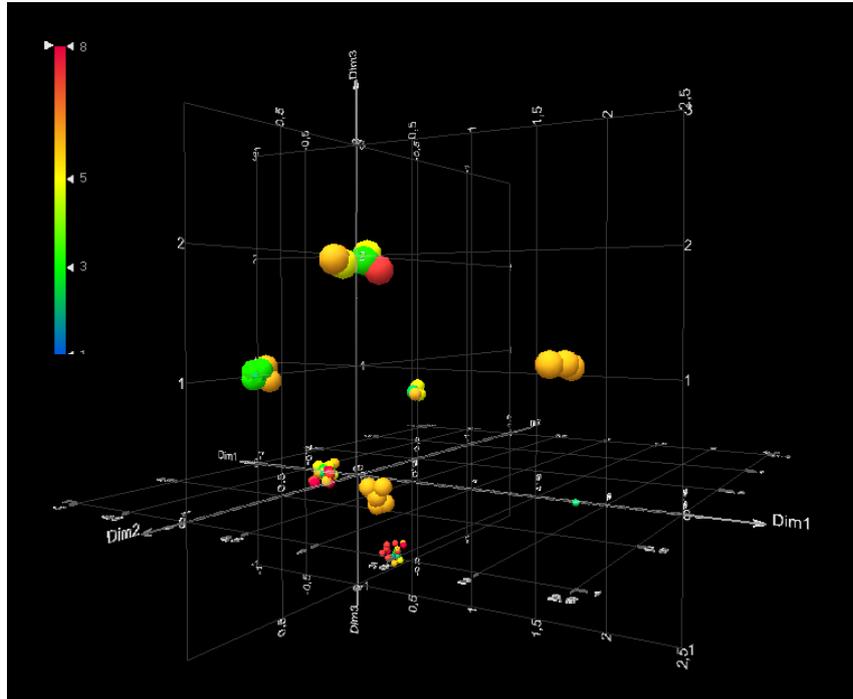


Gráfico 5.3.7.6. Ordenamiento de las infracomunidades de *Parapimelodus valenciennis* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes clases de longitud.



#### 6.4. Discusión

La búsqueda de determinantes generales de la estructura comunitaria continúa siendo un desafío para numerosos ecólogos (Muñoz et al., 2006). De acuerdo con Bush et al. (2001), una de las observaciones más interesantes realizadas en las comunidades de parásitos es la co-ocurrencia de algunas especies parásitas. Estos autores establecen que la co-ocurrencia de dos especies es significativa cuando estas dos especies están presentes en la misma especie hospedadora más frecuentemente que lo esperado por azar.

En base a las asociaciones entre especies, las comunidades parasitarias pueden ser caracterizadas como aislacionistas o interactivas. En las comunidades aislacionistas las especies presentan bajas tasas de colonización/transmisión, son comunidades no equilibradas y la ocurrencia de especies no está afectada por la presencia de otras especies de parásitos. En una comunidad interactiva, las especies presentes exhiben una alta tasa de transmisión/colonización, están equilibradas y las interacciones interspecíficas ocurren actualmente o han ocurrido en el pasado (Bush et

al., 2001). Por otro lado, Muñoz et al. (2006) establecen que las comunidades de parásitos de peces, generalmente son insaturadas, con numerosos nichos vacíos y por lo tanto, las interacciones interespecíficas generalmente no son importantes en la determinación de la estructura de las comunidades.

Los resultados del presente trabajo concuerdan con lo reportado por Knoff et al., (1997). Estos autores caracterizan las comunidades de parásitos de *M. platanus* (actualmente *M. liza*) de Rio de Janeiro, Brasil como aislacionistas. Las restantes comunidades estudiadas en el presente trabajo, no presentaron asociaciones significativas entre pares de especies, excepto entre los mixosporidios del género *Henneguya* y los copépodos *Ergasilus* sp. parásitos de *P. valenciennis*. De esta forma, de manera general las comunidades branquiales de los hospedadores examinados, tomando en cuenta las interacciones entre especies, pueden ser caracterizadas como aislacionistas.

El tamaño del hospedador ha sido considerado como uno de los factores más importantes que determinan la composición de las infracomunidades en peces (Timi & Poulin, 2003). Timi et al. (2010) establecieron que los peces de diferente tamaño de una misma especie, poseen diferente composición de la comunidad de parásitos, reflejando los cambios en los hábitos alimenticios durante el desarrollo ontogenético del hospedador. Estos autores, examinando ejemplares de *M. furnieri* provenientes de Brasil, no encontraron evidencia de cambio en la fauna de parásitos a lo largo de los diferentes tamaños de los hospedadores, sugiriendo que esto se debe a que no existen cambios importantes en la dieta de esta especie durante su desarrollo. Los resultados del presente trabajo concuerdan con los de estos autores, debido a que la riqueza específica de las infracomunidades branquiales de *M. furnieri* no estuvo correlacionada con el tamaño del hospedador. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en el presente trabajo solo han sido examinados juveniles, de manera que el efecto del tamaño del hospedador puede no evidenciarse en todo el rango de tallas. De esta forma, resulta conveniente, realizar nuevos estudios de este tipo teniendo en cuenta diferentes tallas de este hospedador.

Knoff et al. (1997) establecen que la naturaleza eurihalina de algunos peces provee la exposición a parásitos típicos de ambiente con diferente grado de salinidad. Manter (1957) considera que las lisas son un puente ecológico para la dispersión o introducción de parásitos marinos en peces de agua dulce. Estas características del hospedador parecen contribuir a la ausencia de correlación entre el tamaño corporal y la diversidad de parásitos, como se observa en el presente trabajo.

Fernández Bargiela (1987) registró una correlación positiva entre la intensidad de las metacercarias de *A. (P.) longa* y la longitud total las lisas *M. cephalus* de Chile. Esta relación fue confirmada por Armas (1979), quien registra altos valores de prevalencia de estas metacercarias en juveniles de *M. cephalus* de Perú. Por el contrario, Knoff et al. (1997) reportaron la correlación negativa entre metacercarias de *A. (P.) longa* y la longitud del hospedador, sugiriendo que el comportamiento diferencial de las diferentes edades de *M. liza*, probablemente fuera la causa de las diferencias en la composición de parásitos en esos hospedadores. Los resultados del presente trabajo concuerdan con los comunicados para otras especies de lisas por Fernández Bargiela (1987) y Armas (1979). Las diferencias halladas con respecto a lo reportado para *M. liza* de Brasil pueden ser atribuidas a los individuos de las diferentes tallas examinadas durante el presente trabajo con aquellos del trabajo realizado por Knoff et al. (1997). La variabilidad en las comunidades de ectoparásitos ha sido reportada para otras especies de lisas. García & Williams (1985) sugieren que el comportamiento migratorio de las lisas hacia el mar y el retorno hacia aguas menos salinas dan testimonio de la variabilidad observada en la distribución de algunas especies parásitas de *M. curema* en Puerto Rico.

En las infracomunidades de *P. valenciennis* se halló una correlación positiva entre el número de especies y el tamaño de los hospedadores. Esto puede deberse, por un lado a la mayor superficie de colonización en hospedadores de mayor tamaño y por otro, al mayor tiempo que un hospedador de mayor tamaño y por lo tanto de mayor edad ha estado expuesto a la infestación.

Las especies parásitas presentan diferente grado de patogenicidad, dependiendo de su abundancia y del sistema inmune del hospedador. Combes & Jourdane (2003) exponen que los efectos patogénicos en pocos casos son resultado de una sola especie parásita, sino que deben tenerse en cuenta los efectos aditivos de los parásitos. Los resultados del presente trabajo exhibieron variaciones en el factor de condición (Kn) en los ejemplares de *M. liza* parasitados con *L. saladensis*, los pares *L. saladensis*-*E. atafonensis*., *L. saladensis*-Tricodinas, *L. saladensis*-*Myxobolus* sp. Estos resultados concuerdan con los expuestos por Ranzani Paiva & Silva Souza (2004), en la misma especie hospedadora de la región de Cananéia, Brasil. Por otro lado los ejemplares de *P. valenciennis* parasitados con *Ergasilus* sp. también presentaron alteraciones en el factor de condición. De esta forma, si bien los efectos aditivos de las especies parásitas pueden generar alteraciones en las condiciones del hospedador, en los casos mencionados las infecciones monoespecíficas también pueden provocar alteraciones en la condición del hospedador.

Las fluctuaciones en la prevalencia y abundancia son comunes en los helmintos parásitos de peces. En el presente estudio, las metacercarias *Bucephalus* sp. parásitas de *M. furnieri* presentaron diferencias en la prevalencia en relación con la estación del año, con un marcado aumento hacia los meses más cálidos. Esto sugiere variaciones en la abundancia del primer hospedador intermediario y/o definitivo. La prevalencia de *Myxobolus* sp. en *M. liza* también estuvo asociada a la estación del año, la temperatura y la concentración de oxígeno disuelto, hallándose los valores más altos en los meses de primavera, lo cual podría reflejar una mayor abundancia de los anélidos que presentan la fase de reproducción sexual del ciclo de vida en esta época del año. Además, durante el presente trabajo se halló una correlación negativa entre la conductividad y por lo tanto la salinidad, con la prevalencia de las tricodinas en *M. furnieri*. Esto podría explicar la falta de hallazgos de estos parásitos en otros estudios realizados en esta especie (Alarcos 2009, Sardella et al. 1995). Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que debido a que estos protozoos no están anclados a la superficie branquial, con facilidad se pierden durante la manipulación y fijación del hospedador.

Adicionalmente, en *M. liza* se halló una relación positiva entre la prevalencia de *E. atafonensis* y la concentración de oxígeno disuelto. Este resultado concuerda con lo expuesto para *E. lizae* por Raibaut et al. (1975). Estos autores hallaron que los bajos valores de oxígeno disuelto en conjunto con las bajas temperaturas afectan el desarrollo de los huevos y estadios de vida libre del copépodo.

Los patrones que determinan los ensambles de especies parásitas han recibido en los últimos años gran atención. Uno de las tareas más importantes resulta en determinar si estos ensambles se producen al azar o si se trata de una comunidad ordenada, donde las agrupaciones ocurren de manera no estocástica. Rohde et al. (1998) concluyen que los ensambles de parásitos en peces marinos comúnmente no están estructurados por lo que no son predecibles.

Las infracomunidades de *M. liza* y *M. furnieri* examinadas exhibieron una riqueza específica considerablemente menor que la reportada para estas especies en otras regiones (Knoff et al., 1987; Alves & Luque, 2001; Luque et al., 2010). Alarcos & Etchegoin (2010) sugieren que la baja diversidad parasitaria de las lisas de Mar chiquita puede deberse a los hábitos detritívoros de este pez en la laguna, lo cual limita la adquisición de estadios larvales que provienen mayormente de invertebrados. Por otro lado, Poulin & Morand (1999) exponen que la distancia geográfica entre comunidades componentes de parásitos de peces es el factor general que explica las diferencias en la similitud en la composición de especies. Teniendo en cuenta que la riqueza de especies es afectada por la distancia geográfica, las comunidades parásitas resultan menos predecibles (Poulin & Morand, 1999).

Rohde (2005) determina que los peces de latitudes más próximas al ecuador presentan una mayor diversidad parasitaria. Esto sería resultado de un proceso de especiación más rápido, propio de las regiones tropicales. Alves & Luque (2001) analizando la comunidad parasitaria de *M. furnieri* en Brasil, encontraron evidencias para sustentar esta hipótesis, reportando además, que los ejemplares adultos de ese hospedador poseen mayor riqueza específica y abundancia en comparación con los ejemplares juveniles. Adicionalmente, Timi & Poulin (2003) establecen que el principal

factor que determina la estructura de la comunidad es el tamaño del hospedador, mientras que los factores ambientales, la distribución geográfica y los cambios en la distribución del hospedador pueden reforzar los efectos del tamaño del hospedador. Durante el presente trabajo se halló un bajo grado de ordenamiento de las infracomunidades en los juveniles de las especies examinadas. De esta manera, las infracomunidades branquiales de *M. furnieri*, *M. liza* y *P. valenciennis* se caracterizaron por presentar una baja riqueza específica, donde las asociaciones entre especies ocurren de manera estocástica.

Lo expuesto anteriormente corrobora la hipótesis de Poulin (2007) de inexistencia de reglas generales aplicables a la estructura de comunidades de parásitos.