

Capítulo 2

ECOLOGÍA DE LAS POBLACIONES Y COMUNIDADES PARASITARIAS DE *ODONTESTHES*

SMITTI Y O. NIGRICANS

2.1 INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de parásitos se caracterizan por poseer una disposición espacial agregada (Anderson y Gordon, 1982; Poulin, 1998). Este tipo de disposición es aquella en la cual los parásitos se encuentran distribuidos de forma no uniforme en el espacio, hallándose pocos individuos hospedadores que albergan muchos parásitos y muchos hospedadores donde hay pocos o ningún parásito (Poulin, 1998). La distribución estadística que representa a este tipo de disposición espacial es la binomial negativa (Morales y Pino, 1987; Poulin, 1998). En el caso de los parásitos, para los cuales su hábitat no es continuo, los hospedadores representan parches de hábitats disponibles. Distintos factores actúan para generar este patrón, tales como la heterogeneidad en la susceptibilidad y en la exposición del hospedador a la infección, la reproducción directa de algunos parásitos dentro del hospedador y la heterogeneidad en la habilidad del hospedador para matar a los parásitos, ya sea por respuesta inmunológica o de otro tipo (Anderson y Gordon, 1982, Poulin, 1998). Si las formas infectivas de un parásito están distribuidas de manera contagiosa en el espacio, es muy probable que en el siguiente hospedador del ciclo también se encuentren de manera agregada (Esch y Fernández, 1993).

Para analizar y comprender la estructura y dinámica de las poblaciones de helmintos, Esch et al. (1975) propusieron un esquema de clasificación jerárquico. De acuerdo a estos autores, una infrapoblación incluye a todos los individuos de una especie parásita en un individuo hospedador en un tiempo particular. La población componente es definida como todos los individuos de una especie parásita dentro de una población de una especie hospedadora. La suprapoblación incluye a todas las infrapoblaciones de una especie dada, en todas sus etapas de desarrollo, incluyendo sus fases de vida libre, en las poblaciones de las especies hospedadoras en un espacio y tiempo particular (Bush et al., 1997).

Todas las infrapoblaciones dentro del mismo individuo hospedador constituyen una infracomunidad (Holmes y Price, 1986). Cada infracomunidad es un subgrupo de las especies presentes en la comunidad componente. Ésta última se define como el conjunto de las infracomunidades en una población hospedadora (Esch y Fernández, 1993).

El estudio descriptivo de las comunidades incluye, entre otros aspectos, el análisis de su composición taxonómica, la riqueza específica (número de especies presentes), la prevalencia y la abundancia de las especies parásitas presentes. La diversidad es otro descriptor de las comunidades. Este índice estima la relación entre la riqueza específica y la abundancia relativa de las especies (equitabilidad o uniformidad) en la comunidad. La diversidad puede ser medida tanto a nivel de infracomunidad como de comunidad componente.

Caswel (1978) y Hanski (1982) introdujeron el concepto de especies “centrales” y “satélites” en el estudio de las comunidades de vida libre. De acuerdo a Hanski (1982) las comunidades se componen de diferentes tipos de especies: algunas están ampliamente distribuidas mientras que otras ocurren de manera irregular; es decir que existen especies localmente abundantes y localmente raras. Este autor empleó el término “core” (= centrales) para referirse a las especies localmente abundantes y regionalmente comunes, y denominó “satélites” a las especies local y regionalmente raras.

Bush y Holmes (1986a) aplicaron los conceptos desarrollados por Hanski (1982) al estudio de las comunidades parasitarias. Así, las especies centrales son aquellas comunes localmente (presentes en la mayoría de las infracomunidades) y numerosas (abundantes en las infracomunidades), mientras que las especies “satélite” se encuentran en pocas infracomunidades y con bajas abundancias. Bush y Holmes (1986a) llamaron “especies secundarias” a aquellas especies con características intermedias en la comunidad.

El análisis de la distribución de frecuencias de las prevalencias (bimodalidad o trimodalidad) de las especies parásitas sumado a un análisis de correlación entre las prevalencias (para representar la dispersión regional) y las intensidades medias (para

representar la abundancia local), permiten evaluar su asignación a las distintas categorías mencionadas. En general, en una comunidad, las especies centrales son pocas y presentan prevalencias superiores al 70%, mientras que las satélites están representadas por un grupo numeroso de especies con prevalencias inferiores al 25% (Bush y Holmes, 1986a).

Las especies de una comunidad también pueden clasificarse de acuerdo al índice de dominancia, el cual expresa la importancia proporcional de la especie más abundante en la comunidad (Kennedy, 1990).

Las comunidades parásitas han sido clasificadas por Holmes y Price (1986) como interactivas y no interactivas (o aislacionistas), de acuerdo a la existencia o no de interacciones entre especies parásitas. Las comunidades interactivas son aquellas donde las especies parásitas tienen altas probabilidades de colonizar al hospedador y consecuentemente tienen poblaciones numerosas con altas probabilidades de interacción. Este modelo predice comunidades saturadas, ampliamente equilibradas por interacciones bióticas, con especies dispersas en el recurso espacio y respondiendo a la presencia de miembros de otros nichos. Las comunidades aislacionistas son aquellas donde las especies presentan una baja probabilidad de colonización, resultando en poblaciones pequeñas con reducida probabilidad de interacciones entre especies. Este modelo predice comunidades no saturadas, no equilibradas, con especies dispersas individualmente en el recurso espacio e indiferentes a la presencia de miembros de otros nichos (Holmes y Price, 1986). Estos dos tipos de comunidades constituyen los extremos de un continuo. Sin embargo, todavía no existe un consenso general respecto a la importancia de las interacciones interespecíficas en la estructuración de las comunidades parásitas (Poulin, 2001).

Según Holmes (1990), la predictibilidad de las infracomunidades puede evaluarse en base al número de especies centrales presentes. En el caso de las comunidades componentes, la predictibilidad se evalúa en base a la similitud entre las infracomunidades que la componen.

En general, los estudios sobre comunidades parasitarias de peces se han desarrollado sobre las infracomunidades o comunidades componentes de los parásitos

gastrointestinales (e.g. Holmes, 1990; Holmes y Bartoli, 1993; Poulin, 1996; Poulin y Valtonen, 2002; Iannacone et al., 2003), o de los ectoparásitos por separado (Rohde, 1993). Existen pocos trabajos que consideren el estudio de las comunidades parasitarias de peces analizando de manera conjunta a los endo- y ectoparásitos (e.g. Sardella et al., 1995; 1998; Oliva y Luque, 1998; Timi, 1999; Luque et al., 2002).

El objetivo de este capítulo es describir y analizar las poblaciones y comunidades parásitas presentes en *O. smitti* y en *O. nigricans* de los golfos norpatagónicos, relacionándolos con las características biológicas de los hospedadores.

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo, las larvas de la familia Anisakidae fueron consideradas en conjunto como 'larvas Anisakidae'. Del mismo modo, los adultos de las dos especies de la familia Lecithasteridae halladas en *O. smitti* de GSJ fueron tratadas en conjunto debido a dificultades en su diferenciación bajo lupa. Los microsporideos fueron incluidos solamente en los análisis de presencia- ausencia. Por esta razón, en el presente capítulo fueron considerados 13 taxa: larvas plerocercoides (**Lp**); *Proisorhynchoides* sp. (**Pr**); *Proctotrema* sp. (**Proc**); Lecithasteridae (**L**); *Diptherostomum* sp. (**Dip**); *Huffmanella moravecii* (**Hm**); *Cucullanus marplatensis* (**Cm**); *Cosmocephalus obvelatus* (**Cos**); larvas Anisakidae (**An**); *Corynosoma* sp. (**Cor**); acantocéfalo Echinorhynchida (**AcEc**); *Bomolochus globiceps* (**Bg**) y *Peniculus* sp. (**Pe**).

2.2.1 PARÁMETROS CUANTITATIVO DE LAS POBLACIONES PARÁSITAS

Se calcularon los siguientes índices parasitológicos según Bush et al. (1997):

Prevalencia (P): número de hospedadores infectados por una especie parásita particular, dividido por el número de total de hospedadores examinados; se expresa en porcentaje.

Intensidad: número de individuos de una especie parásita particular en un hospedador individual infectado.

Intensidad media (IM): intensidad promedio de una especie particular de parásito entre los hospedadores infectados. Se calcula como número total de parásitos/ número de hospedadores infectados.

Abundancia: número de parásitos de una especies particular en o sobre un hospedador sin tener en cuenta si el hospedador está o no infectado.

Abundancia media (AM): número promedio de parásitos por hospedador examinado en una muestra (incluye a los no infectados). Se calcula como número total de parásitos/ número total de hospedadores examinados.

La **distribución espacial** de los parásitos en el seno de las poblaciones hospedadoras se calculó empleando los siguientes índices:

-Coeficiente de distribución (CD) (Morales y Pino, 1987):

$$CD = \frac{S^2}{\bar{x}}$$

La agregación es definida por la magnitud de la diferencia entre la varianza (S^2) y la media (\bar{x}) de la población. Cuando la varianza es mayor al promedio de parásitos por hospedador, se trata de una distribución agregada ($S^2/\bar{x} > 1$). En distribuciones uniformes será igual a cero (S^2 nula) e igual a 1 en distribuciones aleatorias ($S^2 = \bar{x}$).

-Coeficiente de agregación k : permite evaluar el grado de contagio de una especie parásita en la población hospedadora; se calcula como:

$$k = \frac{\bar{x}^2}{(S^2 - \bar{x})}$$

Este coeficiente es negativo en poblaciones con distribución normal, cercano a 8 en poblaciones con disposición al azar y muy inferior a 8 en poblaciones agregadas (Morales y Pino, 1987).

-Índice de Dispersión de Morisita (Is):

$$Is = N * \frac{(\sum x^2 - \sum x)}{((\sum x)^2 - \sum x)}$$

N= número de hospedadores examinados

$\sum x$ = sumatoria de número de parásitos de una especie encontrados en la muestra.

Este índice es igual a 1 en las distribuciones aleatorias, negativo en distribuciones normales y mayor a 1 en las poblaciones con distribución agregada (Morales y Pino, 1987).

-Se comparó la longitud de machos y hembras en cada localidad y entre localidades para cada especie hospedadora empleando la prueba de *t* (García, 2004).

- Se compararon las prevalencias de los taxa parásitos entre los sexos de los hospedadores, las épocas de muestreo y las localidades empleando la prueba de G (Test de la razón de verosimilitudes) (García, 2004).

-Se compararon las intensidades y las abundancias de los taxa parásitos entre los sexos de los hospedadores, entre las épocas de muestreo y entre las localidades empleando el test no paramétrico de **Mann-Withney- Wilcoxon** (Siegel, 1979). Para estos análisis se consideraron aquellos taxa con P mayores a 5% y con presencia en ambos años de muestreos.

-Para establecer la existencia de relaciones entre la longitud del hospedador con la intensidad y la abundancia de cada taxa parásito se realizó el análisis de correlación de Spearman (Siegel, 1979).

2.2.2 PARÁMETROS CUANTITATIVO DE LAS COMUNIDADES

Se calcularon los siguientes índices (según Magurran, 1988):

Riqueza (S): número de especies parásitas presentes en una infracomunidad o en la comunidad componente.

Diversidad: calculada mediante el índice de Shannon- Wiener (H'). Este índice describe la composición de la comunidad en términos de la riqueza y la igualdad relativa de la distribución de las especies.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

p_i es la abundancia relativa de la especie i en la muestra.

Mediante el método de Hutcheson (Magurran, 1988) se evaluaron estadísticamente las diferencias del índice de diversidad entre todas las comunidades componentes.

Equitabilidad (E): indica la diferencia entre la diversidad observada y la esperada (o diversidad máxima); varía entre 0 y 1; se aproxima a 0 cuando una especie es ampliamente dominante en el seno de la comunidad y a 1 cuando todas las especies tienen una abundancia similar:

$$E = \frac{H'}{D. \text{máx.}}$$

H' : índice de diversidad de Shannon-Wiener.

H' máx: diversidad máxima. La diversidad máxima es aquel valor que se obtendría en una comunidad en la cual todas las especies tendrían una abundancia similar, y se expresa como: $H' \text{ máx.} = \ln S$ (Magurran, 1988).

La **Dominancia** fue establecida utilizando el índice no paramétrico de Berger-Parker, el cual permite conocer la proporción de la especie más abundante respecto del número total de parásitos en la muestra (Magurran, 1988):

$$D = \frac{N \text{ máx.}}{N t}$$

$N \text{ máx.}$: número de individuos de la especie más abundante.

$N t$: abundancia total.

-Se calculó el porcentaje de las infracomunidades en las que cada especie parásita fue dominante.

-Se estimó la **similitud** cualitativa entre las comunidades empleando el Índice de Jaccard:

$$J = \frac{C}{a + b - c}$$

a = número de especies presentes en la comunidad A

b = número de especies presentes en la comunidad B

c = número de especies presentes tanto en A como en B.

Este es un coeficiente descriptivo-cualitativo que evalúa la proporción promedio de especies parásitas compartidas por distintas comunidades; sus valores varían entre 0 y 1 (1 corresponde a la máxima similitud). Se analizó la similitud intragrupo entre 30 infracomunidades tomadas al azar de una misma comunidad componente. Se analizó la similitud entre grupos entre 60 infracomunidades tomadas al azar en ambas localidades de muestreo (30 infracomunidades de cada localidad). Este índice también es utilizado para evaluar la estabilidad de una comunidad (Holmes, 1990):

-Se estimó la **similitud cuantitativa** de las comunidades mediante el empleo del Índice de Sørensen (Magurran, 1988):

$$C_N: \frac{2 \cdot jN}{(aN + bN)}$$

jN : suma de las abundancias más bajas registradas en las especies comunes a las comunidades a y b .

aN : número total de individuos en el sitio a .

bN : número total de individuos en el sitio b .

-Se comparó la riqueza de las comunidades parasitarias entre los sexos de los hospedadores empleando la prueba de Mann-Whitney- Wilcoxon (Siegel, 1979).

-Se analizó la correlación entre la riqueza, la abundancia, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud de los hospedadores empleando el coeficiente de correlación de Spearman (Morales y Pino, 1987; Siegel, 1979).

-Con el fin de evaluar la presencia de especies centrales, se realizó el análisis de correlación entre las prevalencias y las intensidades medias de las poblaciones parásitas en las comunidades componentes. Además se analizó la bi o trimodalidad en la distribución de frecuencias de las prevalencias (Hanski, 1982; Bush y Holmes, 1986).

-La predictibilidad de las comunidades fue evaluada en base a la presencia y número de especies centrales y los índices de similitud de Jaccard y Sørensen (Holmes, 1990).

-Para los análisis estadísticos se utilizaron los programas InfoStat/E versión 2007 (InfoStat 2004), XLSTAT- Pro 7.5 (Addinsoft) y Biodiversity Data Analysis.

2.3 RESULTADOS *ODONTESTHES SMITTI*

2.3.1 ANÁLISIS DE LAS POBLACIONES PARÁSITAS

En *O. smitti* de GN, todas las poblaciones de parásitos presentaron distribución agregada, con excepción de *Diphtherostomum* sp., la cual presentó un valor del Coeficiente de dispersión= 1 y un valor de *k* negativo (distribución al azar). *Peniculus* sp. presentó valores de CD cercanos la unidad (Tabla 2.1).

En el GSJ, todas las poblaciones de parásitos presentaron distribución agregada, con excepción de las larvas *C. obvelatus* y las de la familia Anisakidae, las cuales presentaron distribución al azar (CD=1 y *k* negativo). *Peniculus* sp. presentó valores de CD cercanos a 1 (Tabla 2.2).

Tabla 2.1. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (*k*) e índice de Morisita (*I_s*) para las especies parásitas de *O. smitti* adultos en GN (en **negrita** valores que indican distribución al azar/normal).

Parásitos	S/\bar{x}	<i>K</i>	<i>I_s</i>	Distribución
Cestoda				
Larvas plerocercoides	2,5	0,03	39	Agregada
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	247,7	0,35	3,8	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	850	0,02	51,3	Agregada
Lecithasteridae	3,0	0,05	21,3	Agregada
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,0	-1,99	0	Azar/normal
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	5,1	0,30	4,3	Agregada
<i>C. marplatenses</i>	15,9	0,61	2,6	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	1,4	0,07	18,2	Agregada
Anisakidae	1,7	0,06	19,5	Agregada
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	24,9	0,0	52,0	Agregada
Echinorhynchida.	2,7	0,0	52	Agregada
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	1,4	1,0	2,0	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	1,1	1,1	2	Agregada

Tabla 2.2. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (k) e índice de Morisita (I_s) para las especies parásitas de *O. smitti* adultos en GSJ (En **negrita** valores que indican distribución al azar).

Parásitos	S/\bar{x}	K	I_s	Distribución
Cestoda				
Larvas plerocercoides	36,6	0,02	255	Agregada
Digenea				
<i>Prosoerhynchoides</i> sp.	153,4	1,0	1,9	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	2461,1	0,0	53,6	Agregada
Lecithasteridae	37,5	0,1	9,0	Agregada
<i>Diphtherostomum</i> sp.	4,9	0,0	43,3	Agregada
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	3,2	0,2	5,6	Agregada
<i>C. marplatensis</i>	19,3	0,3	4,9	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	1,0	-1,3	0	Al azar
Anisakidae	1,0	-1,3	0	Al azar
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	3,7	0,3	3,9	Agregada
Acantoc. indet.	7,2	0,0	37,8	Agregada
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	1,7	0,9	2,1	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	1,3	0,3	4,9	Agregada

-La longitud total de hembras y machos adultos de *O. smitti* entre ambos golfos no mostró diferencias significativas. Sin embargo, la comparación de la longitud total del cuerpo entre machos y hembras adultos en cada localidad mostró que estas últimas son significativamente de mayor longitud que los machos en ambos sitios (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Comparación de las longitudes totales de machos y hembras de *O. smitti*. En columnas, comparación dentro de cada golfo; en las filas, comparación de las longitudes de los ejemplares del mismo sexo entre golfos. (en **negrita** valor estadísticamente significativo).

	GN Long. total \bar{x}	GSJ Long. total \bar{x}	t
Hembras	23,7 cm	24,16 cm	-0,7
Machos	22,2 cm	21,9 cm	0,53
t	3,5	4,5	

Comparación de las abundancias y prevalencias de los taxa parásitos entre sexos del hospedador

A pesar de las diferencias halladas en las longitudes entre sexos, en ninguna de las dos localidades se observaron diferencias significativas en las prevalencias, intensidades y abundancias de cada especie parásita entre machos y hembras, por lo que los hospedadores de ambos sexos fueron considerados en conjunto para los análisis subsiguientes.

Análisis de la dinámica de las poblaciones parásitas

Para este análisis solamente se consideraron aquellos taxa con prevalencias mayores a 5%, y se compararon los valores de prevalencias y abundancias entre los mismos periodos de los dos años analizados.

El resultado del análisis de la dinámica poblacional de los taxa parásitos presentes en los individuos adultos de *O. smitti* de GN no mostró la existencia de un patrón estacional determinado. Si bien se observaron fluctuaciones en las prevalencias y abundancias de los taxa a lo largo del año, no mostraron un comportamiento definido. (Tabla 2.4).

En GN, *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis* presentaron elevadas prevalencias y abundancias en todos los periodos analizados. Tanto para *Prosorhynchoides* sp. como para *C. marplatensis*, la prevalencia y abundancia del verano 2004 fueron significativamente mayores a las del verano 2005 ($G= 8,7, p < 0,05$ y $U= 1473, p < 0,05$; $G= 4,7, p < 0,05$ y $U= 1237, p < 0,05$, respectivamente). *Huffmanella moravecii* presentó los mayores valores de prevalencias en otoño e invierno, con una diferencia significativa entre las prevalencias de los otoños de ambos años ($G= 4,08, p < 0,05$).

El resto de las especies no mostraron diferencias significativas entre estos parámetros en los periodos analizados.

En GSJ se observó una elevada abundancia total durante todo el segundo año analizado (invierno 2004 al verano 2005), con el valor más alto en el verano (Tabla 2.5). *Prosorhynchoides* sp. fue significativamente más abundante en primavera 2004 ($U= 358$,

$p < 0,05$) y verano 2005 ($U = 1466$, $p < 0,05$) con respecto a los mismos periodos del año anterior. *Proctotrema* sp. fue significativamente más prevalente en el invierno de 2003 ($G = 3,84$, $p < 0,05$) con respecto al invierno de 2004. Lecithasteridae fue significativamente más prevalente y abundante en la primavera de 2003 con respecto al mismo periodo de 2004 ($G = 24,9$, $p < 0,05$, $U = 880$, $p < 0,05$). *Cucullanus marplatensis* presentó valores significativamente mayores de prevalencia ($G = 14,9$, $p < 0,05$) y abundancia ($U = 1236$, $p < 0,05$) en el verano de 2005, y mayor abundancia en la primavera de 2004 ($U = 435$, $p < 0,05$), con respecto a los mismos periodos del año anterior. *Corynosoma* sp. fue más prevalente y abundante en primavera y verano del segundo año ($G = 14,7$, $p < 0,05$ y $U = 431,5$, $p < 0,05$; $G = 6,4$, $p < 0,05$ y $U = 1128$, $p < 0,05$, respectivamente).

El resto de las especies no mostró diferencias significativas en los valores de prevalencias y abundancias entre los periodos analizados.

Es interesante destacar que *Prosorhynchoides* sp., *H. moravecii*, *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *B. globiceps* fueron las especies que estuvieron presentes durante todo el año en ambos golfos y con elevadas prevalencias. *Peniculus* sp. estuvo presente en la mayoría de los periodos analizados. Las larvas plerocercoides, *Diptherostomum* sp., las larvas Anisakidae, *C. obvelatus* y los acantocéfalos Echinorhynchida, fueron de presencia esporádica en ambos golfos.

Tabla 2.4. Valores de prevalencia y abundancia de los taxa parásitos de *O. smitti* en cada periodo analizado en golfo Nuevo. (en **negrita** valores estadísticamente diferentes de los parámetros con respecto al mismo período de los dos años analizados. L: larvas)

Golfo Nuevo	Otoño 2003 (n=28)			Invierno 2003 (n= 16)			Verano 2004 (n=31)			Otoño 2004 (n=21)			Invierno 2004 (n= 23)			Primavera 2004 (n= 31)			Verano 2005 (n= 32)		
	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P
Cestoda																					
Larvas plerocercoides. (L)	2	6	10,7	0	0	0	0	0	0	1	2	9,5	0	0	0	1,5	4	12,9	1	2	6,2
Digenea																					
<i>Prosorhynchoides</i> sp. (L)	27,4	494	64,3	163,2	2.448	93,8	271,2	8.407	100	50,7	710	66,7	136	2.995	95,7	9,7	252	83,9	17,8	463	81,3
<i>Proctotrema</i> sp.	1	2	7,1	1	1	6,3	263	2.630	22,6	0	0	0	42,5	425	4,4	0	0	0	0	0	0
Lecithasteridae	1	1	3,6	1,8	9	31,3	0	0	0	0	0	0	1	1	4,3	3,5	7	3,2	1	1	3,1
<i>Diptherostomum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3,2	1	1	3,1
Nematoda																					
<i>H.moravecii</i>	3,3	66	71,4	5	55	68,8	1,7	7	13	3	27	43	3,3	53	69,6	1,7	16	29	1,25	5	12,5
<i>C. marplatensis</i>	14,5	391	96,4	12,4	199	100	18,1	471	84	8,3	159	90	11,5	264	100	4,3	125	94	2,9	55	59,4
<i>C. obvelatus</i> (L)	0	0	0	2	2	6,25	0	0	0	1	1	4,76	0	0	0	1	1	3,23	1	1	3,1
Anisakidae (L)	0	0	0	1	1	6,25	0	0	0	1	1	4,8	0	0	0	1,6	5	9,7	1	1	3,1
Acantocephala																					
<i>Corynosoma</i> sp. (L)	1,5	3	7,1	11,8	59	31,3	1,25	5	12,9	1	4	9,5	1,25	5	17,4	1,8	9	16,1	1	1	3,1
Acant. Echinorhynchida	1	1	3,6	2	6	18,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copepoda																					
<i>B. globiceps</i>	2	16	28,6	1,25	10	50	1	6	22,5	1,6	18	52,4	1,3	9	30,4	1,1	8	22,6	1,5	14	28,1
<i>Peniculus</i> sp.	1	1	3,6	1	1	6,3	1	1	3,2	1	3	14,3	1,1	8	30,4	0	0	0	0	0	0
Totales		981	100		2.791	100		11.527	100		924	100		3.760	100		424	96,7		543	90,7

Tabla 2.5. Valores de prevalencia y abundancia de los taxa parásitos de *O. smitti* de cada periodo analizado en golfo San José. (En **negrita** valores estadísticamente diferentes de los parámetros con respecto al mismo período de los dos años analizados. L: larvas.)

Golfo San José	Otoño 2003 (n= 9)			Invierno 2003 (n= 16)			Primavera 2003 (n= 24)			Verano 2004 (n= 32)			Invierno 2004 (n= 32)			Primavera 2004 (n= 29)			Verano 2005 (n= 31)		
	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P
Cestoda																					
Larvas plerocercoides. (L)	0	0	0	0	0	0	4	8	8,33	0	0	0	6,2	10	6,2	30,6	42	6,9	0	0	0
Digenea																					
<i>Prosorhynchoides</i> sp. (L)	50,4	353	77,8	157,8	2.525	100	28,6	659	95,8	63,9	1.789	93,7	138	4.432	100	291	8.175	96,5	312	9.675	100
<i>Proctotrema</i> sp.	2	6	44,4	3,18	19	56,2	3	24	33,3	1034	3.103	12,5	1216	4.866	12,5	0	0	0	17	17	3,23
Lecithasteridae	3	3	11,1	34,2	328	62,5	8,2	147	75	1,6	15	28,1	9,9	218	62,5	6,6	20	10,3	1,3	4	9,68
<i>Diphtherostomum</i> sp.	4,3	13	33,3	1	1	6,25	0	0	0	1	1	3,1	1	2	6,2	0	0	0	0	0	0
Nematoda																					
<i>H.moravecii</i>	2,3	7	33,3	1,3	8	37,5	2	2	4,17	7	7	3,1	2,7	27	31,2	1,6	11	24,1	2,5	20	25,8
<i>C. marplatensis</i>	8,8	70	88,9	4,1	50	75	1,6	24	62,5	9	109	37,5	3,7	89	75	4,4	107	82,7	13,6	354	83,9
<i>C. obvelatus</i> (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3,1	0	0	0	1	3	10,3	0	0	0
Anisakidae (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6,25	1	1	3,1	1	1	3,4	0	0	0
Acantocephala																					
<i>Corynosoma</i> sp. (L)	2,3	9	44,4	1,4	7	31,2	1,2	6	20,8	2,8	17	18,7	2,3	23	31,2	3,4	72	68,9	1,7	26	48,4
Acant. Echinorhynchida.	0	0	0	0	0	0	2	2	4,17	2	4	6,2	0	0	0	1	3	10	0	0	0
Copepoda																					
<i>B. globiceps</i>	1,3	8	66,7	1,5	9	37,5	1,6	15	37,5	1,2	10	25	1,6	28	53,1	1,7	17	25	1,7	24	45,2
<i>Peniculus</i> sp.	0	0	0	1	2	12,5	1	1	4,2	1	3	9,4	1	1	3,1	1,5	6	13,8	1	2	6,4
Totales		469	100		2.949	100		888	100		5.061	93,7		9.697	100		8.457	100		10.122	100

Descripción y comparación de las abundancias y prevalencias de los taxa parásitos entre años de muestreo

Para realizar este análisis se tuvieron en cuenta sólo aquellos taxa que estuvieron presentes al menos en 2 periodos en ambos años.

En GN la abundancia total de parásitos fue significativamente mayor en 2003 (U=1820, $p < 0,05$). Este comportamiento se debería principalmente a la mayor abundancia observada en las metacercarias *Proisorhynchoides* sp. (U= 2447,5, $p < 0,05$) y en *C. marplatensis* (U= 2653, $p < 0,05$) en el mismo año. El resto de las especies no evidenciaron diferencias significativas en sus abundancias totales entre los años de muestreo. Ninguno de los taxa parásitos analizados mostró diferencias estadísticamente significativas en las prevalencias entre ambos años analizados. Estos resultados manifiestan homogeneidad entre los años analizados en esta localidad. En las tablas 2.6 y 2.7 se brindan los valores de los índices parasitarios anuales de cada especie parásita de GN.

Tabla 2.6 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo Nuevo en 2003.

GN 2003 (n= 75)	P	A	IM	AM
Cestoda				
Larvas Plerocercoides	4,0	6	2	0,1
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	85,3	11.349	177,3	151,3
<i>Proctotrema</i> sp.	17,3	2.633	202,5	35,1
Lecithasteridae	8,0	10	1,7	0,1
<i>Diphtherostomum</i> sp.	-	-	-	-
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	46,7	128	3,7	1,7
<i>C. marplatensis</i>	92,0	1.061	15,4	14,1
<i>C. obvelatus</i>	1,3	2	2,0	0,03
Anisakidae	1,3	1	1,0	0,01
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	14,7	67	6,1	0,9
Acant.				
Echinorhynchida	5,3	7	1,8	0,1
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	29,3	32	1,5	0,4
<i>Peniculus</i> sp.	4,0	3	1,0	0,04
Total GN 2003	100	15.299	204	204

Tabla 2.7 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo Nuevo en 2004.

GN 2004 (n= 107)	P	A	IM	AM
Cestoda				
Larvas plerocercoides	7,4	8	1,2	0,09
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	82,2	4.420	50,2	41,3
<i>Proctotrema</i> sp.	0,9	425	425	4,0
Lecithasteridae	3,7	9	2,25	0,1
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,9	2	1	0,02
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	35,5	101	2,7	0,9
<i>C. marplatensis</i>	84,1	603	6,7	5,6
<i>C. obvelatus</i>	2,8	3	1	0,03
Anisakidae	3,7	4	1,5	0,06
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	13,1	19	1,4	0,2
Acant.				
Echinorhynchida	0	0	0	0
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	31,8	49	1,4	0,5
<i>Peniculus</i> sp.	9,3	11	1,1	0,1
Total GN 2004	96,3	5.651	54,8	52,8

En GSJ la abundancia total fue significativamente mayor en 2004 ($U=1138,5$, $p<0,05$). Esta diferencia coincide con las mayores abundancias observadas en *Prosorhynchoides* sp. ($U= 1067$, $p<0,05$), *Proctotrema* sp. ($U= 3043$ $p<0,05$), *C. marplatensis* ($U=2597$, $p<0,05$) y *Corynosoma* sp. ($U= 2700$, $p<0,05$) en 2004. Lecithasteridae fue más abundante en 2003 ($U= 2958$, $p<0,05$). El resto de los taxa parásitos no mostraron diferencias significativas de las abundancias entre los años analizados. *Huffmanella moravecii* ($G= 4,83$, $p<0,05$), *C. marplatensis* ($G= 10,29$, $p<0,05$;) y *Corynosoma* sp. ($G= 11,69$, $p<0,05$;) fueron significativamente más prevalentes en 2004, mientras que *Proctotrema* sp. presentó mayor prevalencia en 2003 ($G=14,16$, $p<0,05$). El resto de los taxa parásitos no mostraron diferencias significativas en las prevalencias entre los años analizados. En las tablas 2.8 y 2.9 se brindan los valores de los parámetros anuales de cada especie parásita de GSJ.

Tabla 2.8 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo San José en 2003.

GSJ 2003 (n= 81)	P	A	IM	AM
Microsporidios	2,5	-	-	-
Cestoda				
Larvas plerocercoides	2,5	8	4,0	0,1
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	91,4	5.326	72,0	65,8
<i>Proctotrema</i> sp.	24,7	3.156	157,8	39,0
Lecithasteridae	48,1	542	13,9	6,7
<i>Diptherostomum</i> sp.	6,2	15	3,0	0,2
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	13,6	24	2,2	0,3
<i>C. marplatenses</i>	58,0	253	5,4	3,1
<i>C. obvelatus</i>	1,2	1	1,0	0,01
Anisakidae	2,5	2	1,0	0,02
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	24,7	39	2,0	0,5
Acant. Echinorhynchida	3,7	6	2,0	0,1
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	35,8	42	1,4	0,5
<i>Peniculus</i> sp.	7,4	6	1,0	0,1
Total	97,5	9.420	119	116

Tabla 2.9 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo San José en 2004.

GSJ 2004 (n= 92)	P	A	IM	AM
Microsporidios	1,1	-	-	-
Cestoda				
Larvas plerocercoides	3,3	52	17,3	0,57
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	98,9	22.282	247,6	244,9
<i>Proctotrema</i> sp.	5,5	4.883	976,6	53,7
Lecithasteridae	30,8	242	8,6	2,7
<i>Diptherostomum</i> sp.	2,2	2	1,0	0,02
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	27,5	58	2,3	0,6
<i>C. marplatenses</i>	80,2	550	7,5	6,0
<i>C. obvelatus</i>	3,3	3	1,0	0,03
Anisakidae	2,2	2	1,0	0,02
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	50,5	121	2,6	1,3
Acant. Echinorhynchida	3,3	3	1,0	0,03
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	44,0	69	1,7	0,8
<i>Peniculus</i> sp.	7,7	9	1,3	0,1
Total	100	28.358	308	308

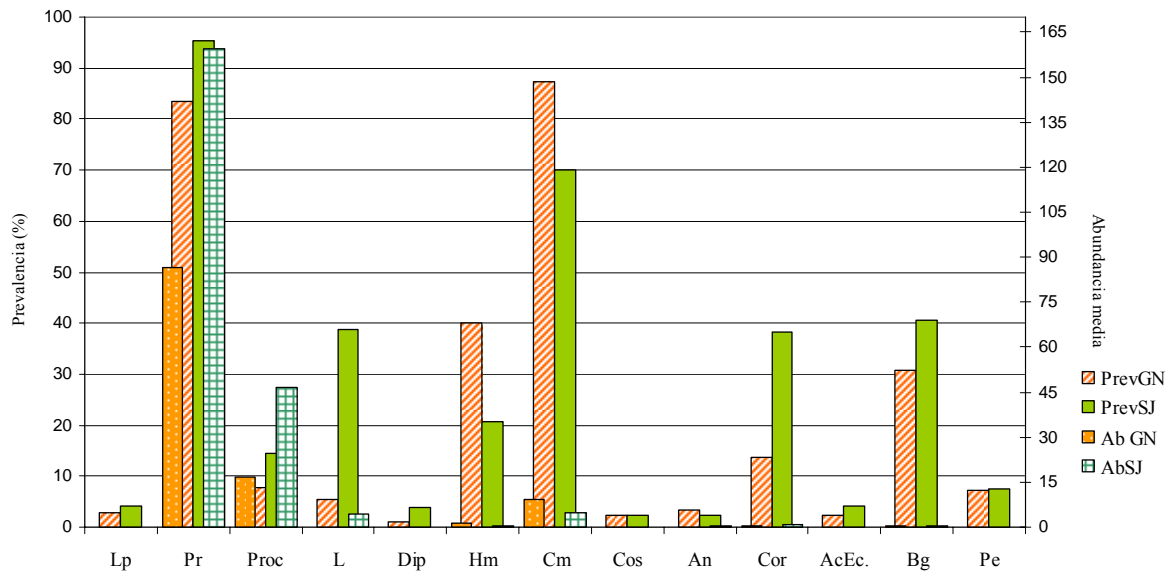
Comparación de los parámetros de las poblaciones componentes de los taxa parásitos entre ambos golfos

La comparación de las prevalencias y abundancias totales de los taxa parásitos de *O. smitti* entre ambos golfos mostró que *Proisorhynchoides* sp. ($G= 16,83$ $p<0,01$; $U= 9.227,5$, $p< 0,01$), Lecithasteridae ($G= 64,53$ $p< 0,01$; $U= 10.291$, $p< 0,01$) y *Corynosoma* sp. ($G= 28,45$, $p <0,01$; $U= 11.715$, $p< 0,01$) tuvieron valores de prevalencia y abundancia significativamente mayores en GSJ, mientras que *H. moravecii* ($G= 15,8$ $p<0,01$; $U= 12.512$, $p < 0,01$) y *C. marplatensis* ($G= 16,5$ $p< 0,01$; $U= 10.718$, $p< 0,01$) presentaron valores de prevalencia y abundancia significativamente mayores en GN. *Proctotrema* sp. fue más abundante ($U= 14.691$, $p< 0,05$) en GSJ. El resto de las especies no mostró diferencias significativas de estos parámetros entre lo sitios analizados. (Tablas 2.10, Figura 2.1).

Tabla 2.10. Prevalencia y abundancia de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo y golfo San José. En **negrita**, valores significativamente diferentes de los parámetros. GN: n= 182; GSJ: n= 173

Parásitos	P GN	A GN	P GSJ	A GSJ
Microsporidia	-	-	1,7	-
Cestoda				
Larvas plerocerc.	4,9	14	4,04	60
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	83,5	15.769	95,3	27.608
<i>Proctotrema</i> sp.	7,70	3.058	14,45	8.039
Lecithasteridae	5,5	19	38,7	784
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,10	2	4,00	17
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	40,1	229	20,80	82
<i>C. marplatensis</i>	87,3	1.664	69,94	803
<i>C. obvelatus</i>	2,2	8	2,3	4
Anisakidae	3,3	8	2,3	4
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	13,7	86	38,15	160
Echinorhynchida	2,2	7	4	9
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	30,7	81	40,4	111
<i>Peniculus</i> sp.	7,14	14	7,5	15
Totales	97,8	20.950	98,8	37.696

Figura 2.1. Prevalencia y abundancia media de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo y golfo San José.



Análisis de correlación entre la intensidad y la abundancia de los parásitos con la longitud del hospedador

Este análisis se realizó con los ejemplares adultos de los dos años analizados en conjunto, para cada localidad.

En *O. smitti* de GN, 5 especies mostraron correlación positiva significativa de las abundancias con la longitud total del hospedador: *Proisorhynchoides* sp. ($r_s = 0,37$; $p < 0,05$); *H. moraveci* ($r_s = 0,24$; $p < 0,05$); *C. marplatensis* ($r_s = 0,48$; $p < 0,05$); *Corynosoma* sp. ($r_s = 0,14$; $p < 0,05$) y *Peniculus* sp. ($r_s = 0,23$, $p < 0,05$). En cuanto a las intensidades, únicamente *Proisorhynchoides* sp. ($r_s = 0,52$; $p < 0,05$), *H. moraveci* ($r_s = 0,33$; $p < 0,05$) y *C. marplatensis* ($r_s = 0,52$; $p < 0,05$) evidenciaron una correlación positiva significativa con la longitud del hospedador.

En el resto de las especies no se observó correlación significativa entre la abundancia y la intensidad con la longitud total del hospedador.

En el GSJ se observó una correlación positiva significativa entre la abundancia y la longitud del hospedador para *Proisorhynchoides* sp. ($r_s = 0,58$; $p < 0,5$), *H. moraveci* ($r_s = 0,26$; $p < 0,05$) y *C. marplatensis* ($r_s = 0,4$; $p < 0,05$), mientras que se observó un coeficiente

negativo significativo para Lecithasteridae ($r_s = -0,22$; $p < 0,05$). Solamente hubo correlación positiva significativa entre la intensidad de la infección y la longitud del cuerpo en *Prosorhynchoides* sp. ($r_s = 0,59$; $p < 0,05$) y *C. marplatensis* ($r_s = 0,42$; $p < 0,05$).

En el resto de las especies no se observó correlación significativa entre la abundancia y la intensidad con la longitud total del hospedador.

2.3.2 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS

Descripción cuantitativa de la fauna parasitaria de *O. smitti* de golfo Nuevo

Sobre el total de *Odontesthes smitti* adultos prospectados provenientes de GN, el 97,8% estuvo parasitado por al menos 1 parásito. Se colectaron 20.950 parásitos. La intensidad media fue de 117,7 (1-1695) y la abundancia media de 115,1.

La comunidad parasitaria de *O. smitti* en GN estuvo compuesta por 15 taxa: 1 de cestodos, 4 de digeneos, 6 de nematodos, 2 de acantocéfalos y 2 de copépodos. En la Tabla 2.11 se brinda la lista de los taxa parásitos hallados, su estadio de desarrollo y el sitio de infección en el hospedador. En la Tabla 2.12 se brindan los valores de los índices parasitarios de cada uno de los taxa parásitos hallados.

El grupo predominante fue el de los digeneos, los cuales constituyeron el 89,9% del total de parásitos hallados, seguidos por los nematodos con el 9,1%; el resto de los grupos representó menos del 1% cada uno (Figura 2.2). Del total de taxa hallados en GN, 7 correspondieron a estadios larvales, los cuales representaron el 75,7% del total de parásitos colectados (Tabla 2.11 y Figura 2.3).

Figura 2.2: Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. smitti* de GN. **Figura 2.3:** Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. smitti* de GN.

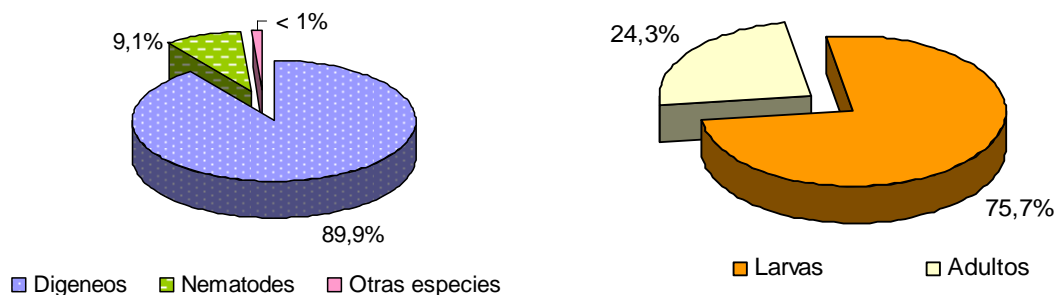


Tabla 2.11. Parasitofauna de *Odontesthes smitti* en los golfos norpatagónicos, su estadio de desarrollo y ubicación en el hospedador (*: sólo en GSJ)

	Estadio de desarrollo	Sitio de infección
PROTOZOA		
1 Microsporidia*	Xenoma	Branquias
CESTODA		
Tetraphyllidea		
2 Larva pleroceroide	Larva pleroceroide	Estómago
DIGENEA		
Bucephalidae		
3 <i>Proisorhynchoides</i> sp.	Metacercaria	Aletas- Músculos de los ojos y opérculos- Corazón.
Lecithasteridae		
4 <i>Aponurus laguncula*</i>	Adulto	Estómago- Intestino
5 <i>Lecithaster</i> sp.	Adulto	Intestino
Monorchidae		
6 <i>Proctotrema</i> sp.	Adulto	Estómago- Intestino
Zoogonidae		
7 <i>Diphtherostomum</i> sp.	Adulto	Intestino
NEMATODA		
8 <i>Cucullanus marplatenses</i>	Adulto	Estomago- Intestino
9 <i>Huffmanella moravecii</i>	Adulto	Branquias- opérculos- aletas
Anisakidae		
10 <i>Pseudoterranova</i> sp.	Larva 3	Músculo de la pared abdominal
11 <i>Contracaecum</i> sp	Larva 3	Músculo de la pared abdominal
12 <i>Anisakis</i> sp.	Larva 3	Músculo de la pared abdominal
13 <i>Cosmocephalus obvelatus</i>	Larva 3	Musculatura- hígado
ACANTOCEPHALA		
14 Orden Echinorhynchida, fam. Indeterminada.	Adulto	Intestino
15 <i>Corynosoma</i> sp.	Larva cystacanta	Cavidad general- hígado
COPEPODA		
Bomolochidae		
16 <i>Bomolochus globiceps</i>	Adulto	Opérculos- arcos branquiales
Penelidae		
17 <i>Peniculus</i> sp.	Adulto	Aletas- superficie del cuerpo

Tabla 2.12. Índices parasitarios de los taxa hallados en *O. smitti* adultos en golfo Nuevo (n= 182), correspondientes a los dos años de muestreo.

Parásitos	P	A	IM	AM
Cestoda				
Larvas plerocerc.	4,9	14	1,6	0,04
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	83,5	15.769	103,7	86,6
<i>Proctotrema</i> sp.	7,7	3.058	218,4	16,8
Lecithasteridae	5,5	19	1,9	0,1
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,1	2	1	0,01
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	40,1	229	3,1	1,2
<i>C. marplatensis</i>	87,4	1.664	10,5	9,1
<i>C. obvelatus</i>	2,2	8	1,2	0,03
Anisakidae	3,3	8	1,2	0,03
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	13,7	86	3,44	0,5
Echinorhynchida.	2,2	7	1,75	0,04
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	30,8	81	1,4	0,4
<i>Peniculus</i> sp.	7,1	14	1,1	0,08

La única especie de cestode hallada correspondió a una larva pleroceroide (Tetraphyllidea). Entre los digeneos, *Proisorhynchoides* sp. (metacercarias) fue la especie más numerosa (n= 15.769) y representó el 75,3% del total de los parásitos hallados. Los restantes taxa de digeneos correspondieron a estados adultos (*Proctotrema* sp., Lecithasteridae y *Diphtherostomum* sp.). Los nematodes estuvieron representados por dos especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 4 grupos en estado larval (*Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp., *Contracaecum* sp., y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por una larva (*Corynosoma* sp.) y un adulto orden Echinorhynchida, mientras que las dos especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto.

Descripción cuantitativa de la fauna parasitaria de *O. smitti* de golfo San José

De los ejemplares adultos colectados en GSJ, el 98,8% estuvo parasitado por al menos una especie. Se colectaron 37.696 parásitos. La intensidad media fue de 221 (1-3030) parásitos por hospedador y la abundancia media de 218,5.

La comunidad parasitaria de *O. smitti* en GSJ estuvo compuesta por 17 taxa: 1 microsporidio, 1 cestode, 5 digeneos, 6 nematodos, 2 acantocéfalos y 2 copépodos (Tabla 2.11). Los taxa parásitos hallados en los hospedadores de este golfo fueron los mismos que los reportados en GN, más los microsporidios y una especie de digeneo (*Aponurus laguncula*, Lecithasteridae) En la Tabla 2.13 se observan los valores de los índices parasitarios de cada una de los taxa parásitos hallados.

El grupo predominante fue el de los digeneos, los cuales constituyeron el 96,7% del total de parásitos hallados, seguidos por los nematodos con el 2,4 %; el resto de los grupos representó menos del 1% cada uno (Figura 2.4). Del total de taxa hallados, 7 correspondieron a estados larvales, los cuales representaron el 73,8% del total de parásitos colectados (Tabla 2.11 y Figura 2.5).

Figura 2.4. Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. smitti* de GSJ.

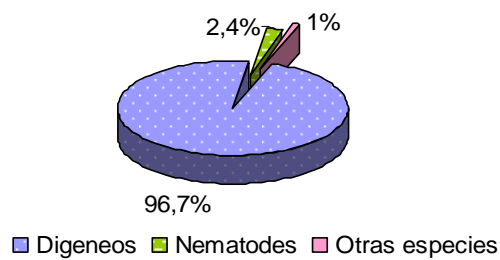
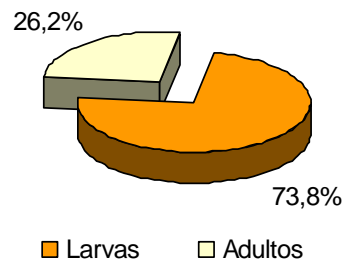


Figura 2.5. Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. smitti* de GSJ.



La única especie de cestode hallada correspondió a una larva plerocercóide (Tetraphyllidea). Entre los digeneos, la metacercaria *Proisorhynchoides* sp. resultó ser la especie más numerosa (n= 27.608), representando el 73,2% del total de parásitos. Los restantes taxa estuvieron presentes en estado adulto (*Proctotrema* sp. Lecithasteridae –*A. laguncula* y *Lecithaster* sp.- y *Diptherostomum* sp.). Los nematodos estuvieron representados por dos especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 4 especies en estado larval (fam. Anisakidae y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por una especie en estado larval (*Corynosoma* sp.) y una especie del orden Echinorhynchida (adultos), mientras que las dos especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto.

Tabla 2.13. Índices parasitarios de las taxa hallados en *O. smitti* adultos de golfo San José de los dos años de muestreo.

Parásitos	A	P	IM	AM
Microsporidios	-	1,7	-	-
Cestoda				
Plerocercoides	60	4	8,6	0,3
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	27608	95,4	167,3	159,5
<i>Proctotrema</i> sp.	8039	14,4	321,5	46,5
Lecithasteridae	784	38,7	11,7	4,5
<i>Diphtherostomum</i> sp.	17	4	2,4	0,1
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	82	20,8	2,3	0,5
<i>C. marplatensis</i>	803	69,9	6,6	4,6
<i>C. obvelatus</i>	4	2,3	1	0,02
Anisakidae	4	2,3	1	0,02
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	160	38,1	2,4	0,9
Echinorhynchida.	9	4	4,3	0,2
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	111	40,4	1,6	0,6
<i>Peniculus</i> sp.	15	7,5	1,1	0,09

Descripción de la fauna parasitaria de los cornalitos y cornalones

En los ejemplares de *O. smitti* de las tallas menores (cornalitos y cornalones) colectados en GN (n=83) el 59% estuvo parasitado por al menos un parásito. Se colectaron 332 parásitos en total.

La comunidad parasitaria presente en los cornalitos mostró riquezas muy bajas: en 2004 estuvieron presentes solamente 3 taxa: Lecithasteridae, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.; mientras que en 2005 se hallaron sólo 2: *Prosorhynchoides* sp. y *Peniculus* sp.

En los cornalones se observó un incremento de la riqueza de las comunidades con respecto a las de los cornalitos. Se hallaron 6 especies en 2004 (i. e. *Prosorhynchoides* sp., *C. marplatensis*, una larva Anisakidae, *Corynosoma* sp., *B. globiceps* y *Peniculus* sp.); mientras que la riqueza en 2005 fue de 5 (i. e. *Prosorhynchoides* sp., Lecithasteridae, *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *B. globiceps*). En la Tabla 2.14 se brindan los valores de los índices de los taxa parásitos en cada categoría de talla.

Se observó que, a diferencia de lo que ocurre en los peces adultos, los cornalitos albergaron sólo un taxón en estado larval (*Prosorhynchoides* sp.). En los cornalones estuvieron representados los mismos taxa que en los cornalitos y se agregaron *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y una larva Anidakidae.

Tabla 2.14. Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos presentes en los cornalitos (Long. Total < 10cm) y cornalones (Long. Total entre 10 cm y 17 cm) de *O. smitti* de G N.

Cornalitos 2004 (n=19)	P	IM	AM
Lecithasteridae	10,5	1	0,1
<i>B. globiceps</i>	10,5	1	0,1
<i>Peniculus</i> sp.	21	1	0,21
Total	26,3	1,8	0,5

Cornalones 2004 (n=26)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	92,3	10,8	9,9
<i>C. marplatenses</i>	11,5	2	0,23
Anisakidae	3,84	1	0,04
<i>Corynosoma</i> sp.	3,8	1	0,04
<i>B. globiceps</i>	27	1	0,3
<i>Peniculus</i> sp.	3,8	1	0,04
Total	100	10,6	10,6

Cornalitos 2005 (n= 20)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	15	2	0,3
<i>Peniculus</i> sp.	15	1	0,15
Total	15	3	0,45

Cornalones 2005 (n= 18)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	50	2,7	1,4
Lecithasteridae	5,5	2	0,1
<i>C. marplatenses</i>	23	1,25	0,3
<i>Corynosoma</i> sp.	5,5	1	0,05
<i>B. globiceps</i>	38,8	1,3	0,5
Total	83,3	2,8	2,3

Del total de individuos de *O. smitti* de tallas menores (cornalitos y cornalones) colectados en GSJ (n=65) el 86% estuvo parasitado por al menos una especie. Se colectaron 1.403 parásitos en total.

La comunidad parasitaria de los cornalitos mostró riquezas bajas: 4 taxa estuvieron presentes en 2004: *Prosorhynchoides* sp., Lecithasteridae, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.; mientras que en 2005 solo se hallaron 3: *Prosorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *Peniculus* sp.

En las comunidades parasitarias de los cornalones se observó un incremento de la riqueza con respecto a las de los cornalitos. Se hallaron 5 taxa en 2004 (i. e. *Prosorhynchoides* sp., *Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.), mientras que la riqueza en 2005 fue de 10 (i.e. *Prosorhynchoides* sp, *Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *Diphtherostomum* sp., *C. marplatensis*, una larva Anisakidae, *Corynosoma* sp., acantocefalos indeterminados, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.). En la Tabla 2.15 se brindan los valores de los parámetros parasitarios de las especies de cada categoría de talla.

Tabla 2.15. Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en los cornalitos (Long. Total < 10cm) y cornalones (Long. Total entre 10 y 17 cm) de *O. smitti* en golfo SJ.

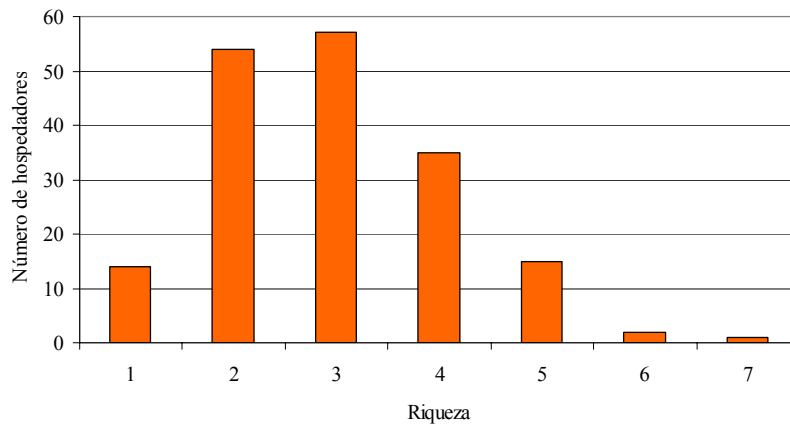
Cornalitos 2004 (n= 17)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	64,7	13,4	8,6
Lecithasteridae	17,6	1,3	0,23
<i>B. globiceps</i>	5,9	1	0,06
<i>Peniculus</i> sp.	11,7	1,5	0,17
Total	76,5	11,9	9,11
Cornalones 2004 (n= 10)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	80	10,5	8,4
<i>Proctotrema</i> sp.	40	72,7	29,1
Lecithasteridae	50	1	0,5
<i>B. globiceps</i>	80	1,12	0,9
<i>Peniculus</i> sp.	20	5	0,5
Total	100	39,4	39,4
Cornalitos 2005 (n=18)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	88,8	8,9	7,9
<i>B. globiceps</i>	44,4	1	0,44
<i>Peniculus</i> sp.	61,1	1	0,6
Total	88,8	10	8,9
Cornalones 2005 (n= 20)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	90	31,7	28,6
<i>Proctotrema</i> sp.	10	12,5	1,25
Lecithasteridae	60	5	3
<i>Diphtherostomum</i> sp.	5	1	0,05
<i>C. marplatenses</i>	20	1,5	0,3
Anisakidae	5	1	0,05
<i>Corynosoma</i> sp.	10	1,5	0,15
Echinorhynchida.	5	1	0,05
<i>B. globiceps</i>	60	1,9	1,15
<i>Peniculus</i> sp.	5	1	0,05
Total	100	34,6	34,6

Al igual que en GN, los cornalitos albergaron sólo una especie en estado larval (*Prosorhynchoides* sp.). En los cornalones estuvieron representados los mismos taxa que en los cornalitos y se agregaron: *Proctotrema* sp., *Diphtherostomum* sp., *C. marplatensis*, una larva Anisakidae, *Corynosoma* sp. y el acantocefálo Echinorhynchida.

2.3.2.1 Riqueza, diversidad y equitabilidad de las infracomunidades

La riqueza de las infracomunidades de los ejemplares adultos de *O. smitti* de GN varió entre 1 y 7, aunque aquellas con riqueza 3 fueron las más frecuentes (32,4%) (Figura 2.6).

Figura 2.6. Riquezas de las infracomunidades de *O. smitti* de golfo Nuevo.

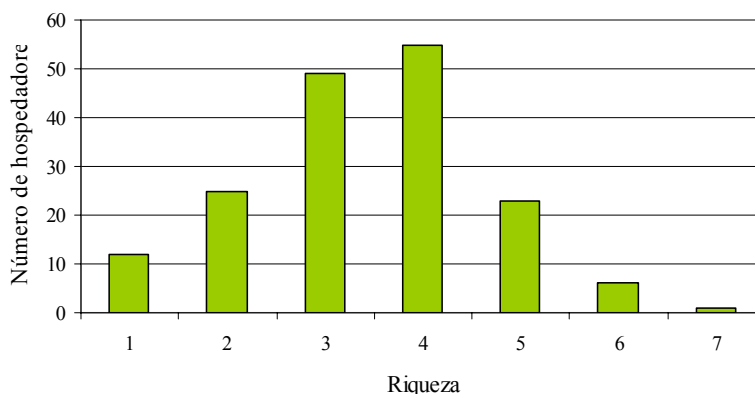


El índice de Diversidad de Shannon- Wiener de las infrapoblaciones varió entre $H'=0,03$ y $H'=1,54$, siendo el valor promedio $H'=0,6$. La Equitabilidad varió entre $E=0,04$ y $E=1$, con un valor medio de $E=0,56$.

La riqueza de las infracomunidades de *O. smitti* de GSJ varió entre 1 y 7, mientras que aquellas con riqueza 4 fueron las más frecuentes (31,8%) (Figura 2.7).

El índice de Diversidad de Shannon-Wiener de las infracomunidades varió entre $H'=0,02$ y $H'=1,37$, siendo el valor medio $H'=0,43$. La equitabilidad varió entre $E=0,03$ y $E=1$, con un promedio de $E=0,35$, indicando que las especies no se encuentran uniformemente distribuidas en la comunidad.

Figura 2.7. Riqueza de las infracomunidades de *O. smitti* de golfo San José.



No se observaron diferencias significativas en los valores de riqueza y diversidad entre machos y hembras en ninguna de las dos localidades.

Tampoco se hallaron diferencias en los valores de riqueza de las infracomunidades entre los años de muestreo en *O. smitti* en ninguno de los dos golfos. Por el contrario, sí se observaron diferencias en la diversidad y la equitabilidad entre los años de muestreo. En GN ambos índices fueron mayores en 2004 ($U= 2432$, $p< 0,05$; $U=2139$, $p< 0,05$, respectivamente), mientras que en GSJ lo fueron en 2003 ($U= 4494$, $p< 0,05$; $U= 4633$, $p< 0,05$, respectivamente) (Tablas 2.16 y 2.17).

Tabla 2.16. Valores de riqueza (S), Diversidad (H') y Equitabilidad (E) anuales de las infracomunidades de *O. smitti* en golfo Nuevo.

		S	H'	E
GN 2003	Promedio	3,21	0,52	0,47
	Desvío	1,1	0,34	0,28
	Rango	(2-7)	(0,03-1,15)	(0,04-1)
GN 2004	Promedio	3,04	0,65	0,64
	Desvío	0,1	0,31	0,26
	Rango	(2-6)	(0,08-1,54)	(0,06-1)

Tabla 2.17. Valores de riqueza (S), Diversidad (H') y Equitabilidad (E) anuales de las infracomunidades de *O. smitti* en golfo San José.

		S	H'	E
GSJ 2003	Promedio	3,65	0,61	0,5
	Desvío	1,22	0,33	0,26
	Rango	(2-7)	(0,04-1,37)	(0,05-1)
GSJ 2004	Promedio	3,7	0,3	0,23
	Desvío	0,91	0,26	0,2
	Rango	(2-6)	(0,02-1,33)	(0,03-0,96)

Relación entre la riqueza, la abundancia total, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud de los ejemplares adultos

En GN la riqueza y la abundancia total de las infracomunidades de *O. smitti* correlacionaron positiva y significativamente con la longitud de los hospedadores ($r_s = 0,35$, $p < 0,05$; $r_s = 0,56$ $p < 0,05$, respectivamente), mientras que la Diversidad y la Equitabilidad lo hicieron de manera significativa pero negativa ($r_s = -0,22$, $p < 0,05$; $r_s = -0,42$, $p < 0,05$ respectivamente).

En el GSJ se observaron resultados similares; la riqueza y la abundancia total correlacionaron positiva y significativamente con la longitud de los hospedadores ($r_s = 0,17$, $p < 0,05$ y $r_s = 0,59$, $p < 0,05$, respectivamente), mientras que la Diversidad y la Equitabilidad correlacionaron de manera significativa y negativa ($r_s = -0,34$, $p < 0,05$; $r_s = -0,42$, $p < 0,05$, respectivamente) con la longitud.

2.3.2.3 Similitud de las infracomunidades

La Figura 2.8 y la Tabla 2.18 muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de ejemplares adultos de *O. smitti* de GN. Los valores del índice variaron entre 0 y 1, con un valor promedio de 0,53. El 61,4% de los pares comparados alcanzaron valores $\geq 0,5$, y en el 8,3% se observó el máximo valor posible del índice. De acuerdo a esto, se manifiesta una alta similitud en la constitución específica de las infracomunidades de GN. Por el contrario, el índice de Similitud Cuantitativa de Sørensen fue bajo, variando entre 0,03 y 0,6, con un valor

promedio de 0,3. El 29% de las infracomunidades presentaron valores del índice $\geq 0,5$, y en un solo caso se obtuvo un valor de 1 (Tabla 2.19).

En el GSJ, los valores del índice de similitud de Jaccard entre infracomunidades variaron entre 0,14 y 1, con un valor promedio de 0,43. El 40,2% de los pares de infracomunidades comparados alcanzaron valores del índice $\geq 0,5$, y un 2% alcanzó un valor igual a 1 (Tabla 2.20 y Figura 2.9). El índice de Similitud cuantitativa de Sørensen varió entre 0,02 y 0,94, con un valor promedio de 0,52. Los resultados alcanzados indican una similitud media en la constitución específica de las infracomunidades de parásitos de *O. smitti* en GSJ (Tabla 2.21).

Figura 2.8. Gráfico que representa la Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de golfo Nuevo.

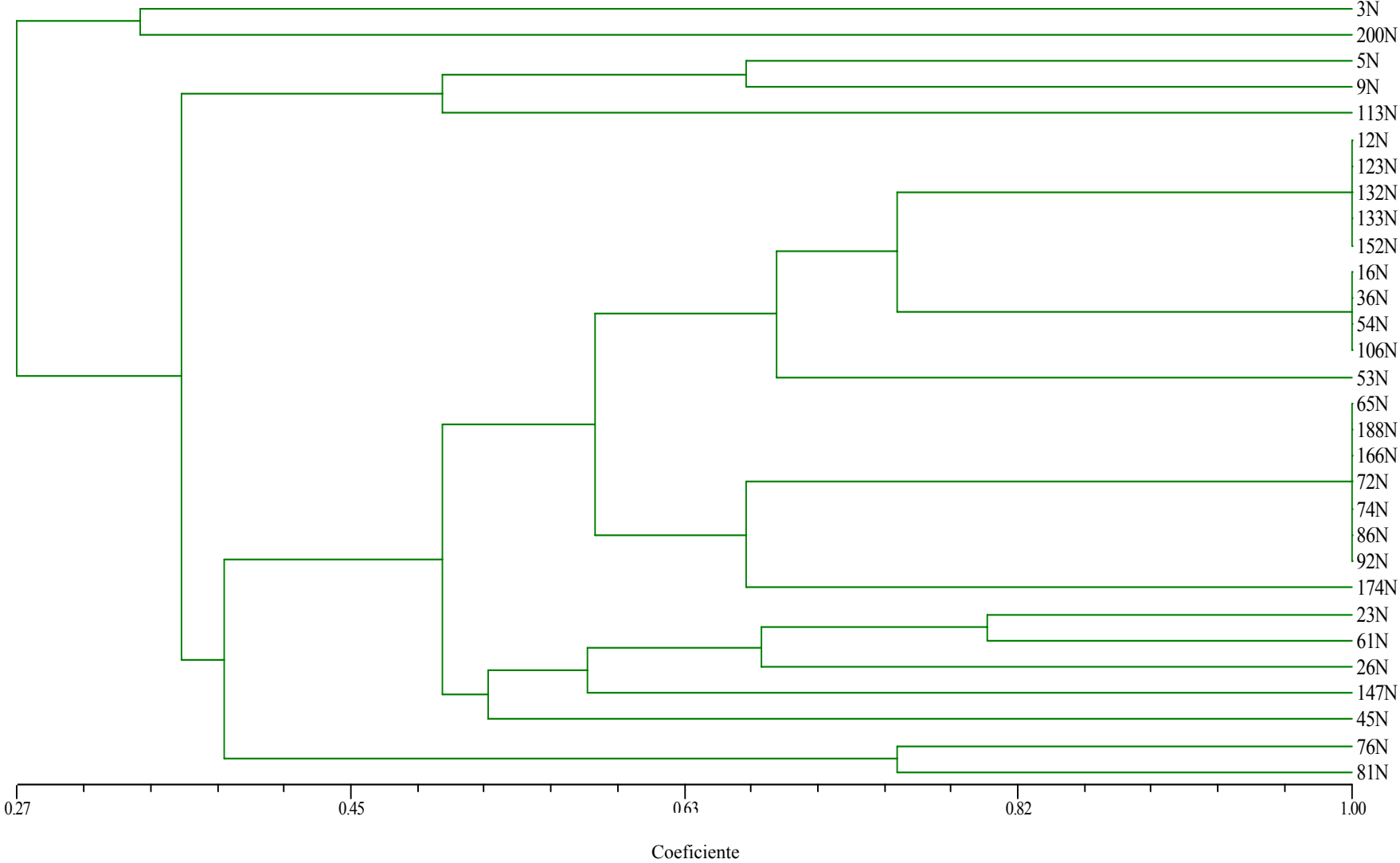


Tabla 2.18. Valores del índice de Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de GN. En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	5	9	12	16	23	26	36	45	53	54	61	65	72	74	76	81	86	92	106	113	123	132	133	147	152	166	174	188	200
3																														
5	0,20																													
9	0,25	0,67																												
12	0,20	0,50	0,67																											
16	0,17	0,40	0,50	0,75																										
23	0,17	0,40	0,50	0,75	0,60																									
26	0,20	0,20	0,25	0,50	0,40	0,75																								
36	0,17	0,40	0,50	0,75	1,00	0,60	0,40																							
45	0,33	0,14	0,17	0,33	0,50	0,50	0,60	0,50																						
53	0,17	0,40	0,50	0,75	0,60	0,60	0,40	0,60	0,29																					
54	0,17	0,40	0,50	0,75	1,00	0,60	0,40	1,00	0,50	0,60																				
61	0,14	0,60	0,40	0,60	0,50	0,80	0,60	0,50	0,43	0,50	0,50																			
65	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40																		
72	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00																	
74	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00																
76	0,17	0,40	0,20	0,40	0,60	0,33	0,40	0,60	0,50	0,33	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50															
81	0,00	0,20	0,00	0,20	0,40	0,17	0,20	0,40	0,33	0,17	0,40	0,33	0,25	0,25	0,25	0,75														
86	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25													
92	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25	1,00												
106	0,17	0,40	0,50	0,75	1,00	0,60	0,40	1,00	0,50	0,60	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,40	0,50	0,50											
113	0,33	0,60	0,40	0,33	0,50	0,29	0,14	0,50	0,25	0,29	0,50	0,43	0,17	0,17	0,17	0,50	0,33	0,17	0,17	0,50										
123	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33									
132	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33	1,00								
133	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33	1,00	1,00							
147	0,13	0,29	0,33	0,50	0,67	0,67	0,50	0,67	0,57	0,67	0,67	0,57	0,33	0,33	0,33	0,43	0,29	0,33	0,33	0,67	0,38	0,50	0,50	0,50						
152	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33	1,00	1,00	1,00	0,50					
166	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25	1,00	1,00	0,50	0,17	0,67	0,67	0,67	0,33	0,67				
174	0,20	0,20	0,25	0,50	0,75	0,40	0,50	0,75	0,60	0,40	0,75	0,33	0,67	0,67	0,67	0,75	0,50	0,67	0,67	0,75	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,67		
188	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25	1,00	1,00	0,50	0,17	0,67	0,67	0,67	0,33	0,67	1,00	0,67		
200	0,33	0,33	0,50	0,33	0,25	0,25	0,33	0,25	0,20	0,25	0,25	0,20	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,25	0,20	0,33	0,33	0,33	0,17	0,33	0,50	0,33	0,50	

Tabla 2.19. Valores del índice de Similitud de Sørensen entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de GN. En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	5	9	12	16	23	26	36	45	53	54	61	65	72	74	76	81	86	92	106	113	123	132	133	147	152	166	174	188	200
3																														
5	0,65																													
9	0,13	0,35																												
12	0,26	0,44	0,41																											
16	0,21	0,35	0,46	0,58																										
23	0,28	0,45	0,40	0,63	0,77																									
26	0,78	0,80	0,17	0,35	0,31	0,44																								
36	0,06	0,09	0,13	0,42	0,29	0,23	0,09																							
45	0,04	0,04	0,01	0,07	0,04	0,05	0,04	0,15																						
53	0,34	0,57	0,44	0,81	0,62	0,67	0,46	0,32	0,07																					
54	0,05	0,07	0,05	0,17	0,11	0,09	0,06	0,35	0,55	0,13																				
61	0,10	0,12	0,03	0,17	0,09	0,11	0,12	0,30	0,59	0,16	0,92																			
65	0,01	0,02	0,02	0,23	0,11	0,09	0,03	0,63	0,26	0,16	0,57	0,52																		
72	0,01	0,01	0,01	0,07	0,03	0,03	0,01	0,22	0,77	0,05	0,74	0,77	0,39																	
74	0,01	0,02	0,02	0,12	0,06	0,05	0,02	0,35	0,52	0,09	0,96	0,89	0,60	0,73																
76	0,02	0,04	0,03	0,30	0,17	0,12	0,04	0,80	0,19	0,21	0,43	0,39	0,80	0,29	0,45															
81	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	0,11	0,38	0,02	0,44	0,47	0,21	0,46	0,43	0,15														
86	0,07	0,07	0,02	0,10	0,05	0,06	0,07	0,19	0,85	0,09	0,67	0,73	0,34	0,91	0,64	0,24	0,43													
92	0,43	0,62	0,29	0,59	0,65	0,76	0,59	0,19	0,05	0,75	0,08	0,13	0,09	0,03	0,05	0,11	0,01	0,08												
106	0,03	0,07	0,13	0,58	0,42	0,29	0,07	0,62	0,07	0,42	0,18	0,15	0,36	0,10	0,18	0,50	0,05	0,09	0,23											
113	0,05	0,06	0,03	0,06	0,04	0,05	0,05	0,02	0,03	0,06	0,03	0,04	0,00	0,01	0,01	0,01	0,67	0,03	0,05	0,01										
123	0,26	0,38	0,22	0,77	0,51	0,56	0,35	0,62	0,11	0,68	0,23	0,23	0,37	0,12	0,20	0,47	0,06	0,14	0,56	1,00	0,05									
132	0,15	0,33	0,63	0,52	0,80	0,71	0,25	0,25	0,03	0,56	0,09	0,07	0,09	0,03	0,05	0,13	0,01	0,04	0,58	0,05	0,03	0,42								
133	0,13	0,19	0,13	0,43	0,26	0,28	0,16	0,73	0,23	0,35	0,50	0,46	0,82	0,31	0,49	0,87	0,16	0,29	0,25	0,03	0,04	0,56	0,23							
147	0,06	0,13	0,27	0,18	0,36	0,39	0,15	0,15	0,02	0,24	0,04	0,04	0,04	0,01	0,03	0,07	0,01	0,01	0,18	0,04	0,02	0,16	0,32	0,08						
152	0,09	0,15	0,24	0,59	0,43	0,36	0,14	0,74	0,09	0,46	0,24	0,21	0,44	0,14	0,23	0,57	0,07	0,12	0,30	0,02	0,02	0,83	0,41	0,56	0,17					
166	0,17	0,25	0,33	0,68	0,73	0,61	0,26	0,37	0,05	0,68	0,12	0,11	0,19	0,06	0,10	0,26	0,02	0,66	0,56	0,02	0,03	0,60	0,67	0,32	0,20	0,57				
174	0,10	0,13	0,15	0,51	0,38	0,30	0,15	0,84	0,12	0,39	0,28	0,25	0,51	0,17	0,27	0,66	0,08	0,15	0,28	0,03	0,03	0,72	0,33	0,62	0,14	0,83	0,50			
188	0,08	0,11	0,19	0,62	0,42	0,34	0,13	0,62	0,07	0,46	0,18	0,16	0,36	0,11	0,18	0,47	0,05	0,09	0,38	0,03	0,01	0,79	0,40	0,44	0,16	0,84	0,65	0,71		
200	0,11	0,17	0,55	0,18	0,35	0,30	0,15	0,11	0,01	0,19	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,00	0,01	0,26	0,01	0,01	0,15	0,43	0,07	0,24	0,17	0,32	0,13	0,22	

Figura 2.9. Gráfico que representa la Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de golfo San José.

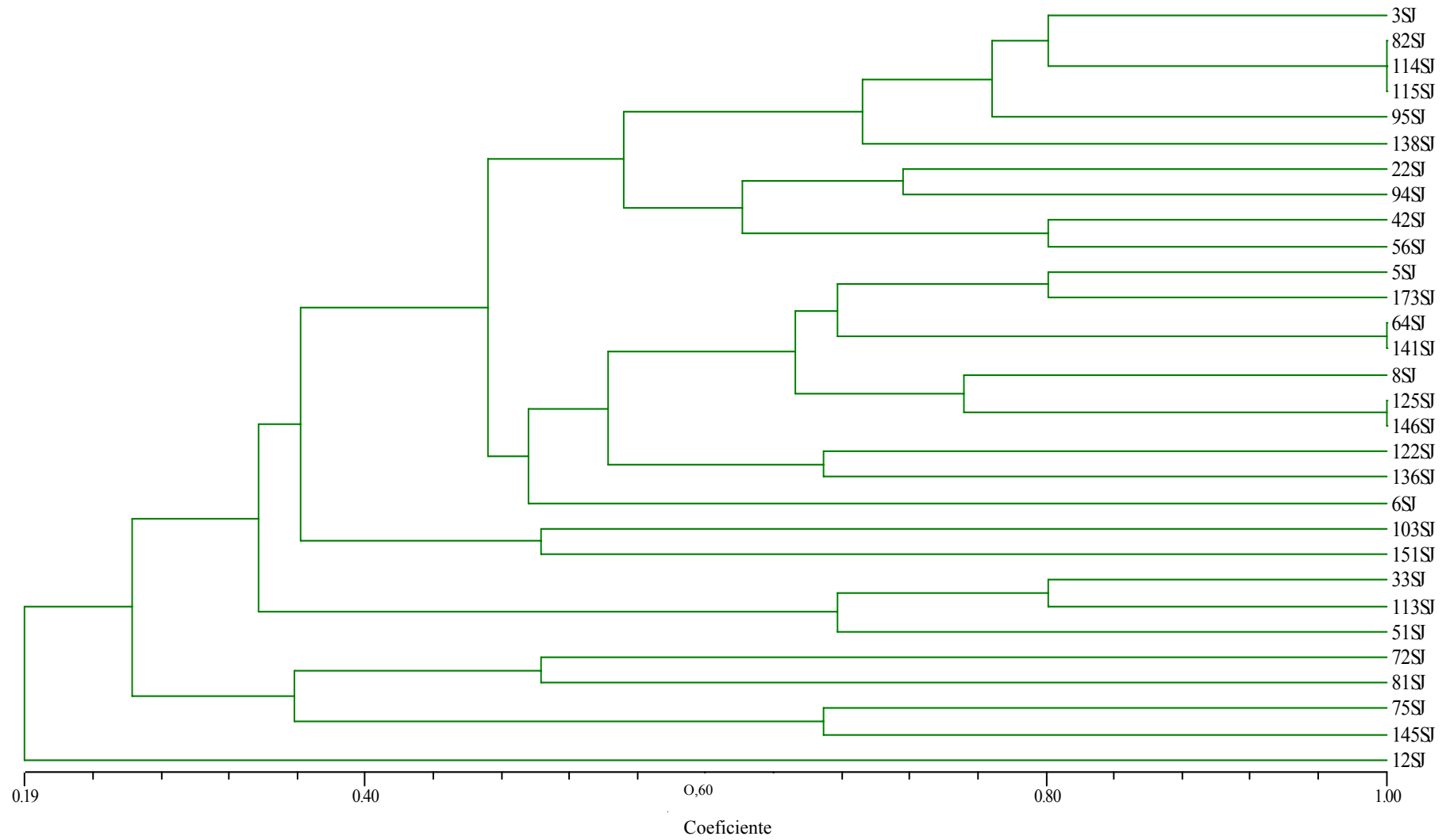


Tabla 2.20. Valores del índice de Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de golfo San José En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	9	27	29	39	41	42	46	51	55	56	60	70	75	78	92	110	115	117	161	163	169	171	175	140	147	148	149	61	66
3																														
9	0,50																													
27	0,50	0,57																												
29	0,38	0,67	0,63																											
39	0,80	0,60	0,57	0,43																										
41	0,60	0,40	0,43	0,29	0,75																									
42	0,50	0,33	0,57	0,43	0,60	0,75																								
46	0,17	0,20	0,29	0,14	0,20	0,25	0,20																							
51	0,33	0,75	0,43	0,50	0,40	0,20	0,17	0,25																						
55	0,83	0,43	0,44	0,33	0,67	0,50	0,43	0,14	0,29																					
56	0,43	0,29	0,50	0,38	0,50	0,60	0,80	0,17	0,14	0,38																				
60	0,50	0,33	0,38	0,25	0,60	0,75	0,60	0,20	0,17	0,43	0,50																			
70	0,20	0,25	0,14	0,17	0,25	0,33	0,25	0,50	0,33	0,17	0,20	0,25																		
75	0,17	0,20	0,13	0,14	0,20	0,25	0,20	0,33	0,25	0,14	0,17	0,20	0,50																	
78	0,20	0,25	0,14	0,17	0,25	0,33	0,25	0,50	0,33	0,17	0,20	0,25	1,00	0,50																
92	0,60	0,75	0,43	0,50	0,75	0,50	0,40	0,25	0,50	0,50	0,33	0,40	0,33	0,25	0,33	0,50														
110	0,60	0,40	0,43	0,29	0,75	1,00	0,75	0,25	0,20	0,50	0,60	0,75	0,33	0,25	0,33	0,50	0,75	0,75												
115	0,80	0,60	0,57	0,43	1,00	0,75	0,60	0,20	0,40	0,67	0,50	0,60	0,25	0,20	0,25	0,75	0,75													
117	0,50	0,60	0,57	0,67	0,60	0,40	0,60	0,20	0,40	0,43	0,50	0,33	0,25	0,20	0,25	0,75	0,40	0,60												
161	0,33	0,40	0,25	0,29	0,40	0,50	0,40	0,25	0,20	0,29	0,33	0,40	0,33	0,67	0,33	0,50	0,50	0,40	0,40											
163	0,67	0,50	0,50	0,38	0,80	0,60	0,50	0,17	0,33	0,83	0,43	0,50	0,20	0,17	0,20	0,60	0,60	0,80	0,50	0,33										
169	0,29	0,33	0,57	0,43	0,33	0,40	0,60	0,50	0,17	0,25	0,50	0,33	0,25	0,20	0,25	0,40	0,40	0,33	0,60	0,40	0,29									
171	0,25	0,29	0,50	0,38	0,29	0,33	0,50	0,40	0,14	0,22	0,43	0,29	0,20	0,40	0,20	0,33	0,33	0,29	0,50	0,60	0,25	0,80								
175	0,33	0,40	0,43	0,50	0,40	0,50	0,75	0,25	0,20	0,29	0,60	0,40	0,33	0,25	0,33	0,50	0,50	0,40	0,75	0,50	0,33	0,75	0,60							
140	0,50	0,60	0,57	0,67	0,60	0,40	0,60	0,20	0,40	0,43	0,50	0,33	0,25	0,20	0,25	0,75	0,40	0,60	1,00	0,40	0,50	0,60	0,50	0,75						
147	0,80	0,60	0,57	0,43	1,00	0,75	0,60	0,20	0,40	0,67	0,50	0,60	0,25	0,20	0,25	0,75	0,75	1,00	0,60	0,40	0,80	0,33	0,29	0,40	0,60					
148	0,40	0,50	0,29	0,33	0,50	0,25	0,20	0,33	0,67	0,33	0,17	0,20	0,50	0,33	0,50	0,67	0,25	0,50	0,50	0,25	0,40	0,20	0,17	0,25	0,50	0,50				
149	0,33	0,40	0,43	0,50	0,40	0,50	0,75	0,25	0,20	0,29	0,60	0,40	0,33	0,25	0,33	0,50	0,50	0,40	0,75	0,50	0,33	0,75	0,60	1,00	0,75	0,60	1,00	0,75	0,40	0,25
61	0,20	0,25	0,14	0,17	0,25	0,33	0,25	0,50	0,33	0,17	0,20	0,25	1,00	0,50	1,00	0,33	0,33	0,25	0,25	0,33	0,20	0,25	0,20	0,33	0,25	0,25	0,50	0,33		
66	0,50	0,33	0,57	0,43	0,60	0,75	1,00	0,20	0,17	0,43	0,80	0,60	0,25	0,20	0,25	0,40	0,75	0,60	0,60	0,40	0,50	0,60	0,50	0,75	0,60	0,60	0,20	0,75	0,25	

Tabla 2.21. Valores del índice de Similitud de Sørensen entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de GSJ. En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	9	27	29	39	41	42	46	51	55	56	60	61	66	70	75	78	92	110	115	117	140	147	148	149	161	163	169	171	175	
3																															
9	0,62																														
27	0,07	0,05																													
29	0,14	0,14	0,49																												
39	0,29	0,21	0,31	0,63																											
41	0,38	0,27	0,21	0,42	0,76																										
42	0,56	0,53	0,09	0,24	0,39	0,54																									
46	0,44	0,44	0,09	0,25	0,40	0,56	0,81																								
51	0,57	0,95	0,04	0,12	0,19	0,24	0,49	0,45																							
55	0,38	0,24	0,25	0,55	0,83	0,72	0,44	0,46	0,21																						
56	0,11	0,07	0,61	0,75	0,48	0,31	0,18	0,17	0,07	0,45																					
60	0,27	0,19	0,30	0,66	0,90	0,65	0,40	0,41	0,17	0,83	0,52																				
61	0,23	0,20	0,24	0,60	0,87	0,70	0,43	0,49	0,21	0,86	0,44	0,87																			
66	0,34	0,26	0,22	0,51	0,75	0,79	0,56	0,55	0,23	0,86	0,39	0,79	0,84																		
70	0,47	0,48	0,09	0,24	0,40	0,55	0,87	0,93	0,50	0,45	0,17	0,40	0,49	0,54																	
75	0,11	0,09	0,53	0,88	0,57	0,37	0,20	0,23	0,09	0,49	0,84	0,61	0,56	0,45	0,22																
78	0,20	0,17	0,29	0,68	0,89	0,63	0,37	0,43	0,18	0,79	0,51	0,95	0,91	0,75	0,42	0,63															
92	0,23	0,19	0,34	0,75	0,83	0,57	0,34	0,37	0,17	0,76	0,58	0,90	0,81	0,72	0,36	0,69	0,90														
110	0,14	0,09	0,57	0,85	0,58	0,40	0,20	0,21	0,08	0,50	0,88	0,60	0,52	0,44	0,20	0,95	0,60	0,66													
115	0,67	0,60	0,08	0,18	0,31	0,40	0,70	0,57	0,55	0,42	0,15	0,33	0,30	0,45	0,62	0,14	0,26	0,30	0,15												
117	0,07	0,06	0,85	0,58	0,35	0,21	0,11	0,12	0,05	0,29	0,72	0,36	0,32	0,26	0,11	0,65	0,37	0,42	0,68	0,08											
140	0,07	0,50	0,82	0,54	0,32	0,20	0,10	0,11	0,05	0,28	0,69	0,35	0,29	0,25	0,10	0,61	0,34	0,40	0,63	0,09	0,95										
147	0,08	0,06	0,71	0,59	0,36	0,23	0,12	0,12	0,05	0,34	0,79	0,39	0,33	0,28	0,12	0,67	0,38	0,44	0,70	0,12	0,83	0,79									
148	0,06	0,05	0,81	0,53	0,32	0,19	0,09	0,11	0,05	0,27	0,68	0,33	0,29	0,23	0,10	0,61	0,34	0,38	0,63	0,07	0,94	0,99	0,78								
149	0,11	0,08	0,62	0,79	0,50	0,33	0,18	0,19	0,07	0,45	0,95	0,55	0,47	0,42	0,18	0,89	0,54	0,62	0,91	0,15	0,74	0,70	0,76	0,69							
161	0,05	0,04	0,77	0,48	0,28	0,18	0,09	0,10	0,04	0,25	0,63	0,31	0,26	0,22	0,09	0,56	0,31	0,35	0,58	0,07	0,88	0,93	0,74	0,93	0,64						
163	0,04	0,03	0,59	0,31	0,20	0,13	0,05	0,05	0,02	0,16	0,42	0,19	0,15	0,13	0,05	0,35	0,18	0,22	0,38	0,05	0,61	0,65	0,51	0,65	0,42	0,71					
169	0,05	0,04	0,77	0,49	0,28	0,18	0,09	0,11	0,04	0,24	0,63	0,31	0,26	0,22	0,09	0,56	0,31	0,35	0,58	0,07	0,89	0,93	0,73	0,93	0,64	0,99	0,71				
171	0,05	0,04	0,77	0,48	0,28	0,17	0,09	0,10	0,03	0,26	0,65	0,31	0,26	0,22	0,09	0,55	0,30	0,35	0,57	0,08	0,88	0,92	0,75	0,92	0,64	0,98	0,70	0,98			
175	0,06	0,04	0,81	0,53	0,31	0,19	0,10	0,11	0,04	0,27	0,68	0,34	0,29	0,25	0,10	0,60	0,33	0,39	0,63	0,08	0,94	0,99	0,78	0,98	0,69	0,94	0,66	0,94	0,94		

2.3.3 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES COMPONENTES

La distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos de GN mostró trimodalidad (Fig. 2.10). La barra de la derecha corresponde a las dos especies con mayores prevalencias en la comunidad (*Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*), las barras de la izquierda representan a los taxa de ocurrencia menos frecuente (larvas plerocercoides, *Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *Diptherostomum* sp., larvas Anisakidae, *C. obvelatus*, *Corynosoma* sp., Echinorhynchida, *Peniculus* sp.), y las barras centrales representan a las especies con características intermedias (*H. moraveci* y *B. globiceps*). La correlación entre la intensidad media y la prevalencia de los taxa parásitos no fue significativa ($r=0,16$ $p > 0,05$), por lo cual no pudo distinguirse claramente entre especies centrales, secundarias y satélites. *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis* fueron las 2 especies con los valores de prevalencia e intensidad más altos, mientras que *H. moraveci* y *B. globiceps* presentaron valores intermedios de estos parámetros (Fig. 2.11). *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en el 70% de las infracomunidades (índice de Berger Parker $\bar{x}=0,74$), mientras que *C. marplatensis* lo fue en el 19,3%.

Figura 2.10. Frecuencia de distribución de prevalencias de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo.

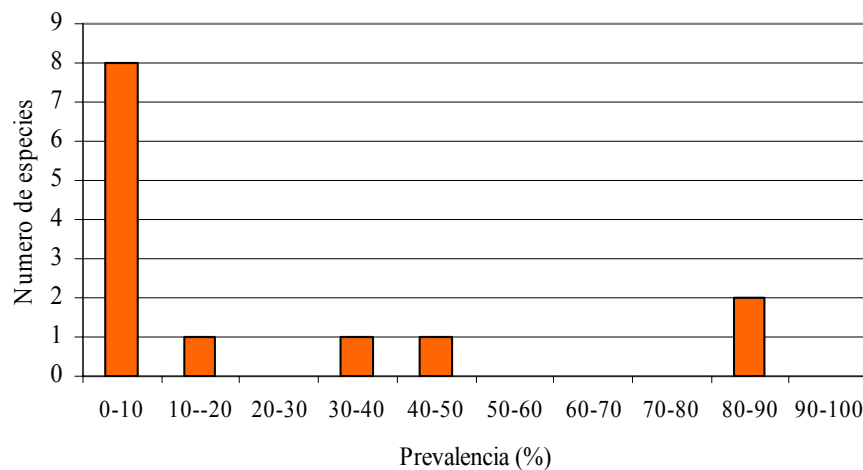
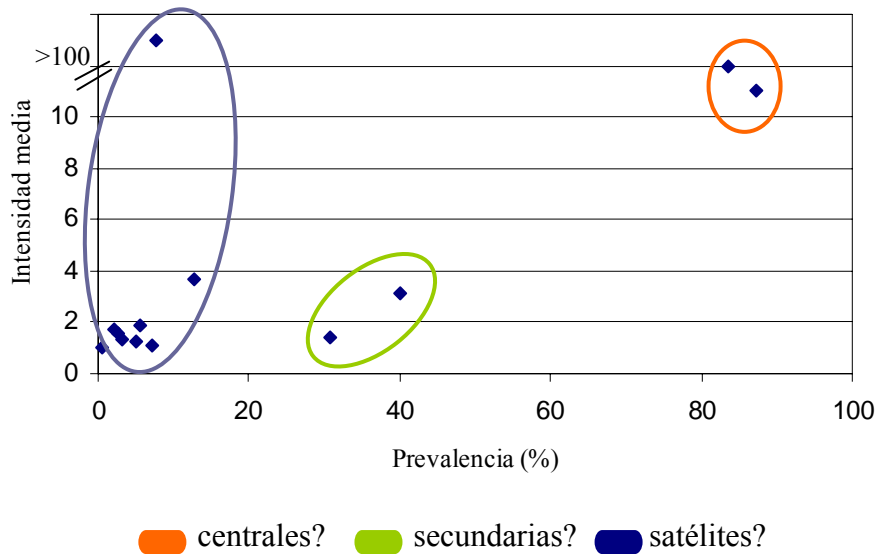


Figura 2.11. Intensidad media vs. Prevalencia de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo.



La distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos en GSJ mostró la presencia de tres grupos, aunque no muy bien definidos (Figura 2.12). Las dos barras de la derecha corresponden a las dos especies con prevalencias $\geq 70\%$ (*Prosoerhynchooides* sp y *C. marplatensis*), mientras que las barras de la izquierda representan al resto de los taxa, con valores de prevalencias moderados a bajos. En esta comunidad tampoco se observó correlación significativa ($r_s=0,18$, $p > 0,05$) entre las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos, aunque al igual que en GN, las metacercarias *Prosoerhynchooides* sp. y los nematodos *C. marplatensis* fueron las especies que presentaron los mayores valores de estos índices (Figura 2.13). *Prosoerhynchooides* sp. fue la especie dominante en el 90,5 % de las infracomunidades en el GSJ (índice de Berger-Parker \bar{x} : 0,83).

Figura 2.12. Frecuencia de distribución de prevalencias de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo San José.

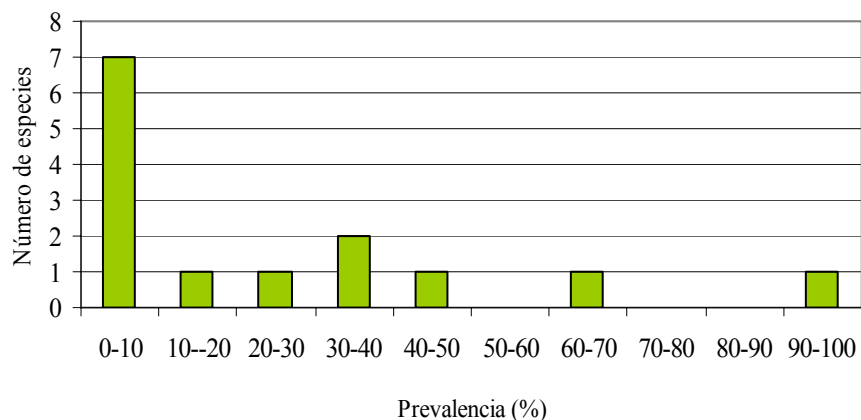
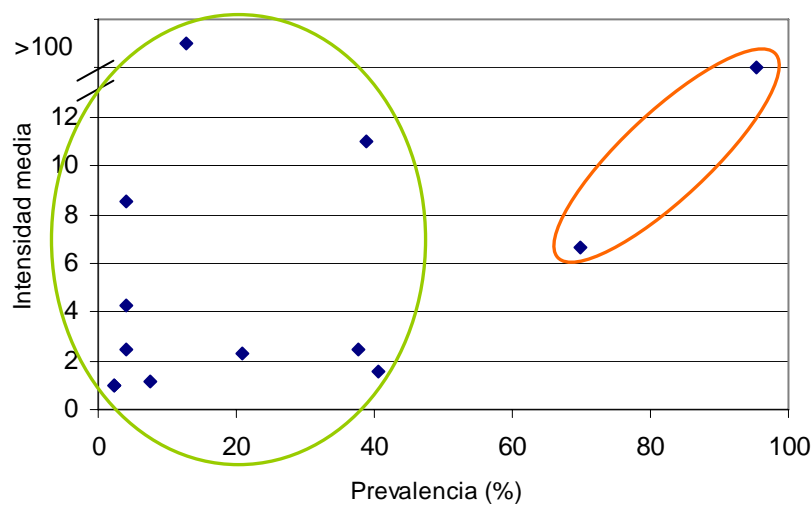


Figura 2.13. Intensidad media vs. Prevalencia de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo San José.



Diversidad y equitabilidad de las comunidades componentes

La comunidad componente de *O. smitti* de GN presentó un valor del índice de diversidad elevado ($H'=0,81$), mientras que la equitabilidad fue baja ($E= 0,32$), indicando que las especies no se encuentran uniformemente representadas en la comunidad.

En la comunidad componente de *O. smitti* de GSJ la diversidad fue similar a la de GN, ($H'= 0,79$), al igual que la equitabilidad ($E= 0,31$).

No se observaron diferencias significativas en los valores del índice de diversidad entre ambas localidades ($t= 1,95$; $p> 0,05$).

La dominancia en las comunidades componentes

En ambos golfos la especie dominante de las comunidades componentes de *O. smitti* fue *Prosorhynchoides* sp., con valores del índice de dominancia de Berger-Parker de 0,75 en GN y 0,73 en GSJ.

2.4 RESULTADOS *ODONTESTHES NIGRICANS*

2.4.1 ANÁLISIS DE LAS POBLACIONES PARASITARIAS

En los ejemplares provenientes de GN, todos los taxa parásitos mostraron distribución agregada (Tabla 2.22).

Tabla 2.22. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (k) e índice de Morisita (I_s) para las especies parásitas de *O. nigricans* en GN (n= 105).

Parásitos	S/\bar{x}	k	I_s	Distribución
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	56,7	0,15	1413,9	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	4,7	0,03	301,3	Agregada
Lecithasteridae	4,7	0,12	1170,2	Agregada
<i>Diphtherostomum</i> sp.	8,4	0,07	672,7	Agregada
Nematoda				
<i>H. moraveci</i>	4,5	0,13	1220,5	Agregada
<i>C. marplatensis</i>	10,4	0,33	2742,8	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	1,1	0,83	4725	Agregada
Anisakidae	1,3	1,53	6623,1	Agregada
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	3,5	0,17	1576,7	Agregada
Echinorhynchida.	1,3	0,43	3185	Agregada
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	14,2	0,29	2479,7	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	2,6	0,17	1578,9	Agregada

En los ejemplares provenientes de GSJ, la mitad de las poblaciones parásitas evidenciaron distribución agregada, mientras que la otra mitad presentó distribución azarosa/normal (Tabla 2.23).

La comparación de la longitud total de machos y hembras de *O. nigricans* en ambos golfos no mostró diferencias significativas (Tabla 2.24). No se realizó la comparación de *O. nigricans* entre golfos por ser muy diferentes los tamaños de las muestras

Tabla 2.23. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (k) e índice de Morisita (I_s) para las especies parásitas de *O. nigricans* en golfo San José (n=20).

Parásitos	S/\bar{x}	k	I_s	Distribución
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	133,3	0,2	6,6	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	24,5	0,1	8,3	Agregada
Lecitasteridae	1,0			Aleatoria
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,6	0,3	6,7	Agregada
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	1,6	0,4	4	Agregada
<i>C. marplatensis</i>	2,2	0,7	2,5	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	0,9	-1,9	0	Aleatoria
Anisakidae	0,9	-1,9	0	Aleatoria
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	0,8	-1,3	0	Aleatoria
Acantoc. Indet.	1,0			Aleatoria
Copepoda				
<i>B.globiceps</i>	4,2	0,8	2,1	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	1,2	1,2	2	Agregada

Tabla 2.24. Comparación de las longitudes totales de machos y hembras de *O. nigricans*. En columnas, comparación dentro de cada golfo.

	GN Long. total \bar{x}	GSJ Long. total \bar{x}
Hembras	16,2 cm	15,1 cm
Machos	15,5 cm	16,1 cm
T	-1,42	0,69

Comparación de las cargas parasitarias entre los sexos del hospedador

No se observaron diferencias significativas en las prevalencias de los taxa parásitos entre los sexos de *O. nigricans* en GN, con la única excepción de *Proisorhynchoides* sp. ($G = 6,1$ $p < 0,05$) donde la prevalencia fue mayor en las hembras. En GSJ ninguna especie mostró diferencias significativas en las prevalencias entre los sexos.

No se observaron diferencias significativas en las abundancias de las especies parásitas entre los sexos de los hospedadores en ambos golfos.

Descripción y comparación de las abundancias y prevalencias entre años de muestreo

Prosorhynchoides sp., *H. moravecii*, *C. marplatensis*, *C. obvelatus*, las larvas Anisakidae, *Corynosoma* sp. *B. globiceps* y *Peniculus* sp. estuvieron presentes en todos los períodos analizados en GN, evidenciando estabilidad en la composición cualitativa de la comunidad de parásitos a lo largo del año.

Proctotrema sp. y Lecithasteridae estuvieron ausentes en verano en GN; *Proctotrema* sp. presentó valores de prevalencia muy bajos (<5%) en esta especie hospedadora. Los acantocéfalos Echinorhynchida estuvieron presentes en la mayoría de los períodos analizados con bajas prevalencias y abundancias.

Solo pudieron compararse los datos estacionales de verano en GN, a partir de lo cual no se hallaron diferencias significativas en las prevalencias y abundancias de las poblaciones parásitas de *O. nigricans*, a excepción de *B. globiceps* ($G= 6,64$, $p < 0,05$; $U= 706$, $p < 0,05$), especie que fue más prevalente y abundante en el verano de 2005 (Tabla 2.25). No se realizó este análisis en los hospedadores de GSJ por no contar con ejemplares del segundo año de muestreo.

Análisis de correlación de la abundancia de los taxa parásitos con la longitud del hospedador

En el GN, cuatro especies mostraron correlación positiva y significativa de la abundancia con la longitud de los hospedadores: *Prosorhynchoides* sp. ($r_s= 0,36$; $p < 0,05$), las larvas de la familia Anisakidae ($r_s= 0,34$; $p < 0,05$), *B. globiceps* ($r_s= 0,44$; $p < 0,05$) y *Peniculus* sp. ($r_s= 0,22$; $p < 0,05$). Por el contrario, los ejemplares de GSJ no mostraron correlación significativa de la abundancia de los taxa parásitos con la longitud de los hospedadores.

2.4.2 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS

Sobre el total de *O. nigricans* prospectados provenientes de GN ($n= 105$), el 81 % estuvo parasitado por al menos 1 especie. Se colectaron 1.971 parásitos. La intensidad media fue de 23 (1-157) parásitos por hospedador. La abundancia media fue de 18,7.

Tabla 2.25. Valores de prevalencia y abundancia de los taxa parásitos hallados en *O. nigricans* de golfo Nuevo, en cada periodo de muestreo. En negrita valores significativamente diferentes en el mismo periodo entre los dos años analizados.

	Invierno 03			Primavera 03			Verano 04			Verano 05		
	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P
Digenea												
<i>Proserhynchoides</i> sp.	28,1	535	86,3	13,8	262	61,3	2,8	14	17,2	8	48	26,1
<i>Proctotrema</i> sp.	8	8	4,5	1	1	3,2	0	0	0	0	0	0
Lecithasteridae	3	24	36,3	2	10	16,1	0	0	0	0	0	0
<i>Diphtherostomum</i> sp.	3,7	26	31,8	4	12	9,7	0	0	0	4	8	8,7
Nematoda												
<i>H. moraveci</i>	1,5	9	27,3	2,7	11	12,9	1	1	3,4	1,4	7	21,7
<i>C. marplatensis</i>	1,3	8	27,3	9,8	265	87,1	1,1	13	41,4	3	45	65,2
<i>C. obvelatus</i>	1	1	9,1	1,2	6	6,4	1	1	3,4	1	2	8,7
Anisakidae	1,2	7	22,7	1,5	24	48	1	2	6,9	1,2	6	21,7
Acantocephala												
<i>Corynosoma</i> sp.	1,8	11	27,3	1,8	20	35,5	1	2	6,9	4,5	9	8,7
Acantoc. indet.	1	1	4,5	1	6	9,3	0	0	0	1	2	8,7
Copepoda												
<i>B. globiceps</i>	7,1	142	90	4,6	124	87,1	1,5	3	6,9	12,6	266	91,3
<i>Peniculus</i> sp.	1,5	3	9,1	1,1	12	35,5	3,2	13	13,8	1	1	4,3
Abundancia total		775			753			49			394	

La comunidad parasitaria de *O. nigricans* de GN estuvo compuesta por 14 taxa: 4 correspondieron a digeneos, 6 a nematodos, 2 a acantocéfalos y 2 a copépodos. Los digeneos fueron el grupo predominante, con el 51,4% del total de parásitos colectados, seguidos por los copépodos con el 23%, los nematodos con el 22,6%. Los acantocéfalos sólo representaron el 3,1% del total de parásitos (Figura 2.14). Del total de taxa hallados, 6 correspondieron a estados larvales y representaron el 50,5% del total de parásitos colectados (Figura 2.15).

Figura 2.14. Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. nigricans* de GN.

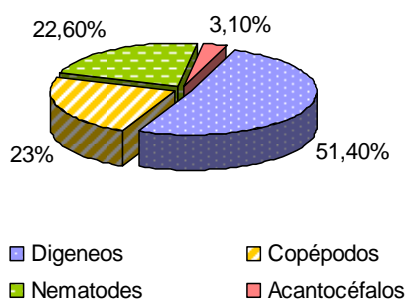
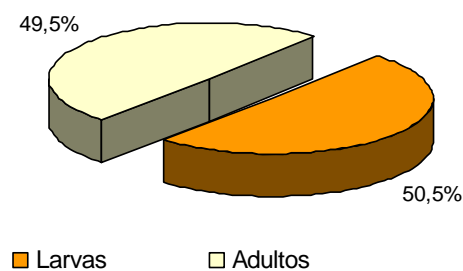


Figura 2.15. Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. nigricans* de GN.



Entre los digeneos, las metacercarias *Proisorhynchoides* sp. representaron la especie más numerosa (n= 853), con el 45,5% del total de parásitos. Los restantes taxa de digeneos correspondieron a estados adultos (*Proctotrema* sp., Lecithasteridae y *Diphtherostomum* sp.). Los nematodos estuvieron representados por dos especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 4 en estado larval (*Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp., *Contracaecum* sp. y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por larvas (*Corynosoma* sp.) y adultos no determinados, mientras que las dos especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto. En la Tabla 2.26 se observan los valores de los índices parasitológicos de cada una de los taxa hallados en *O. nigricans* de GN.

Tabla 2.26. Índices parasitarios de los taxa hallados en *O. nigricans* de golfo Nuevo.

Parásitos	P	IM	AM
Digenea			
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	54,3	15,0	8,1
<i>Proctotrema</i> sp.	3,8	3,0	0,1
Lecithasteridae	16,2	2,8	0,4
<i>Diphtherostomum</i>	13,3	3,6	0,5
Nematoda			
<i>H. moravecii</i>	15,2	2,9	0,4
<i>C. marplatenses</i>	50,5	6,2	3,1
<i>C. obvelatus</i>	8,6	1,1	0,1
Anisakidae	28,6	1,4	0,4
Acantocephala			
<i>Corynosoma</i> sp.	21,0	2	0,42
Acantoc. Indet.	10,5	1,3	0,1
Copepoda			
<i>B. globiceps</i>	55,2	6,9	3,8
<i>Peniculus</i> sp.	17,1	1,6	0,3

En los ejemplares de *O. nigricans* colectados en GSJ (n= 20) el 100% estuvo parasitado por al menos una especie. Se colectaron 610 parásitos. La intensidad media fue de 30,5 (1-224) parásitos por hospedador y la abundancia media de 30,5.

La comunidad componente de *O. nigricans* en el GSJ estuvo constituida por 13 taxa: 4 correspondieron a digeneos, 5 a nematodos, 2 a acantocéfalos y 2 a copépodos. Los digeneos constituyeron el 85,2% del total de individuos colectados, seguidos por los copépodos con el 9,8%, los nematodos con el 4% y los acantocéfalos con el 0,8% del total de parásitos (Figura 2.16). Del total de los taxa hallados, 5 correspondieron a estados larvales, y representaron el 75,7% del total de individuos colectados (Figura 2.17).

Figura 2.16. Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. nigricans* de golfo San José.

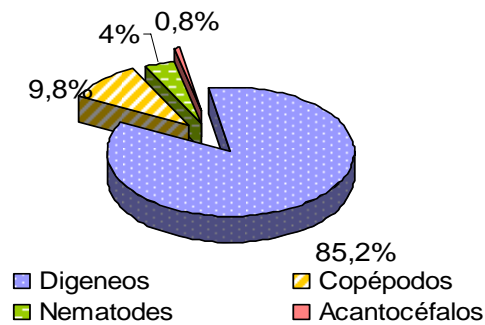
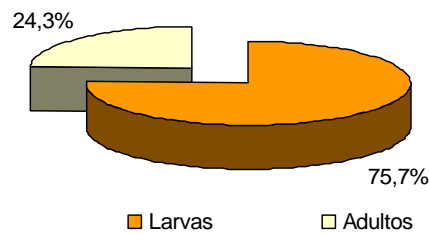


Figura 2.17. Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. nigricans* de golfo San José.



Entre los digeneos, *Proisorhynchoides* sp. fue la especie más numerosa (n= 454), con el 74,4% del total de parásitos. Los restantes taxa de digeneos correspondieron a estados adultos (*Proctotrema* sp., Lecithasteridae y *Diptherostomum* sp.). Los nematodos estuvieron representados por 2 especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 3 en estado larval (*Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp. y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por una larva (*Corynosoma* sp.) y un adulto Echinorhynchida. Las 2 especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto. En la Tabla 2.27 se brindan los valores de los índices parasitarios de cada una de los taxa hallados en *O. nigricans* de GSJ.

Tabla 2.27. Índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. nigricans* de golfo SJ.

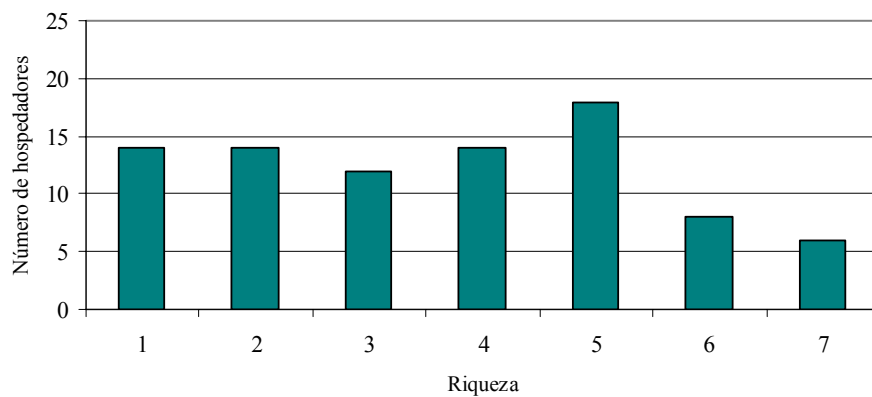
Parásitos	P	IM	AM
Digenea			
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	45	50,4	22,7
<i>Proctotrema</i> sp.	25	12,4	3,1
Lecithasteridae	5	1	0,1
<i>Diptherostomum</i>	10	1,5	0,2
Nematoda			
<i>H. moravecii</i>	15	1,7	0,3
<i>C. marplatenses</i>	35	2,3	0,8
<i>C. obvelatus</i>	10	1	0,1
Anisakidae	10	1	0,1
Acantocephala			
<i>Corynosoma</i> sp.	20	1	0,2
Acantoc. indet.	5	1	0,1
Copepoda			
<i>B. globiceps</i>	65	4,2	2,8
<i>Peniculus</i> sp.	20	1,25	0,3

2.4.2.1 Riqueza, diversidad y equitabilidad de las infracomunidades

La riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* de GN varió de 1 a 7, aunque aquellas con riqueza 5 fueron las más frecuentes (17,5%) (Figura 2.18)

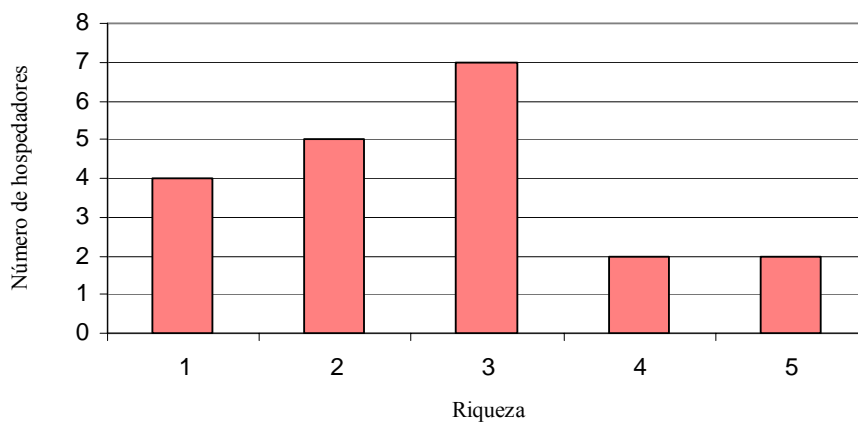
El índice de diversidad de las infracomunidades varió entre $H'=0,19$ y $H'=1,72$, siendo el valor promedio $H'=1$. La equitabilidad varió entre $E=0,27$ y $E=1$, con un valor promedio elevado, de $E=0,75$, indicando que las especies se hallan representadas en la comunidad de manera bastante uniforme.

Figura 2.18. Riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* en golfo Nuevo.



La riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* en GSJ varió de 1 a 5, aunque aquellas infracomunidades con riqueza 3 fueron las más frecuentes (30%) (Figura 2.19).

Figura 2.19. Riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* en golfo San José.



El índice de Diversidad de las infrapoblaciones varió entre $H'=0,28$ y $H'=1,56$, siendo el valor promedio $H'=0,7$. La equitabilidad varió entre $E=0,25$ y $E=1$, con un valor promedio elevado, de $E=0,62$.

Relación de la riqueza, la abundancia, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud.

La riqueza y la abundancia de las infracomunidades de *O. nigricans* en ambos golfos correlacionaron positiva y significativamente con la longitud del hospedador (GN $r_s=0,4$, $p < 0,05$ y $r_s= 0,5$, $p < 0,05$; GSJ $r_s= 0,53$, $p < 0,05$ y $r_s= 0,7$, $p < 0,05$, respectivamente). La Diversidad y la Equitabilidad correlacionaron de manera negativa y significativa con la longitud en los ejemplares de GN ($r_s= -0,26$, $p < 0,05$ y $r_s= -0,3$, $p < 0,05$, respectivamente). En GSJ, la correlación entre diversidad y equitabilidad fue negativa y no significativa ($r_s= -0,24$, $p > 0,05$ y $r_s= -0,46$, $p > 0,05$, respectivamente), pero se observó una tendencia de estos índices a variar de manera inversa al aumento de la talla de los hospedadores.

2.4.2.2 Similitud de las infracomunidades

La figura 2.20 y la tabla 2.28 muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de similitud de Jaccard entre infracomunidades de *O. nigricans* de GN. Los valores del índice variaron entre 0 y 1, con un valor promedio del índice de 0,32. El 25,7% de los pares de infracomunidades comparados alcanzaron valores del índice $\geq 0,5$, y sólo en 2 casos se obtuvo un valor igual a 1. De acuerdo a esto, se manifiesta una baja similitud en la constitución específica de las infracomunidades. El índice de Similitud Cuantitativa de Sørensen también fue bajo, variando entre 0 y 0,8, con un valor promedio de 0,24 (Tabla 2.29). Solamente el 13% de las infracomunidades presentaron valores del índice $\geq 0,5$.

Figura 2.20. Gráfico que representa el índice de Similitud cualitativa de Jaccard entre infracomunidades de *O. nigricans* de golfo Nuevo.

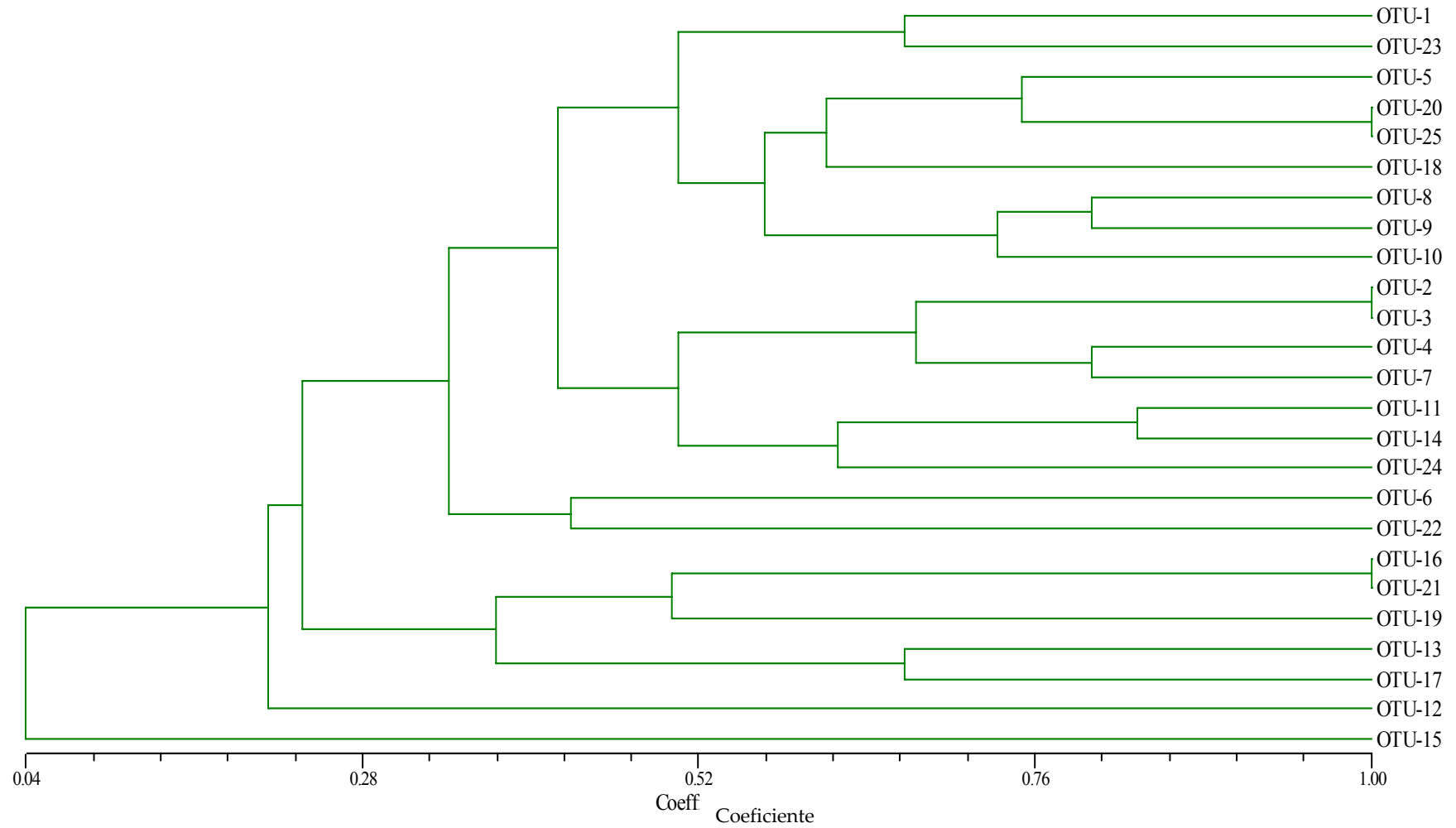


Tabla 2.28. Valores del índice de Similitud de Jaccard entre 23 infracomunidades tomadas al azar de *O. nigricans* de golfo Nuevo. En **negrita** valores $\geq 0,5$

	1	2	4	52	55	56	67	36	39	42	44	48	53	66	69	76	79	80	90	95	94	100	101	
1																								
2	0,50																							
4	0,50	1,00																						
52	0,33	0,60	0,60																					
55	0,40	0,40	0,40	0,50																				
56	0,60	0,33	0,33	0,43	0,29																			
67	0,40	0,75	0,75	0,80	0,60	0,29																		
36	0,50	0,29	0,29	0,38	0,43	0,83	0,25																	
39	0,75	0,40	0,40	0,29	0,60	0,50	0,33	0,67																
42	0,60	0,33	0,33	0,25	0,50	0,43	0,29	0,57	0,80															
44	0,29	0,50	0,50	0,38	0,43	0,38	0,43	0,50	0,43	0,38														
48	0,11	0,11	0,11	0,09	0,10	0,20	0,10	0,30	0,22	0,20	0,44													
53	0,25	0,25	0,25	0,17	0,50	0,17	0,20	0,33	0,50	0,40	0,33	0,13												
66	0,33	0,60	0,60	0,43	0,50	0,43	0,50	0,57	0,50	0,43	0,83	0,33	0,40											
69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,14	0,00	0,20										
76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,17	0,25	0,20	0,17	0,14	0,50	0,20	0,00									
79	0,20	0,20	0,20	0,14	0,40	0,14	0,17	0,29	0,40	0,33	0,29	0,25	0,67	0,33	0,00	0,33								
80	0,25	0,25	0,25	0,17	0,50	0,17	0,20	0,33	0,50	0,40	0,33	0,13	0,33	0,40	0,00	0,50	0,25	0,33						
90	0,25	0,00	0,00	0,00	0,20	0,17	0,00	0,33	0,50	0,40	0,14	0,29	0,33	0,17	0,00	0,50	0,25	0,33						
95	0,50	0,50	0,50	0,33	0,75	0,33	0,40	0,50	0,75	0,60	0,50	0,11	0,67	0,60	0,00	0,33	0,50	0,67	0,25					
94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,17	0,25	0,20	0,17	0,14	0,50	0,20	0,00	1,00	0,33	0,50	0,50	0,33				
100	0,33	0,14	0,14	0,25	0,29	0,43	0,13	0,57	0,50	0,43	0,22	0,33	0,17	0,25	0,00	0,20	0,33	0,40	0,40	0,33	0,20			
101	0,67	0,67	0,67	0,40	0,50	0,40	0,50	0,33	0,50	0,40	0,33	0,00	0,33	0,40	0,00	0,00	0,25	0,33	0,00	0,67	0,00	0,17		

Tabla 2.29. Valores del índice de Similitud de Sørensen entre 23 infracomunidades tomadas al azar de *O. nigricans* de golfo Nuevo. En **negrita**, valores $\geq 0,5$.

	1	2	4	52	55	56	67	36	39	42	44	48	53	66	69	76	79	80	90	95	94	100	101	
1																								
2	0,04																							
4	0,07	0,55																						
52	0,18	0,25	0,38																					
55	0,13	0,38	0,50	0,67																				
56	0,13	0,51	0,7	0,54	0,74																			
67	0,23	0,20	0,35	0,8	0,59	0,44																		
36	0,63	0,06	0,11	0,3	0,24	0,24	0,313																	
39	0,42	0,09	0,17	0,37	0,33	0,25	0,457	0,48																
42	0,20	0,32	0,44	0,60	0,78	0,65	0,515	0,29	0,48															
44	0,21	0,08	0,19	0,26	0,22	0,17	0,311	0,4	0,53	0,46														
48	0,17	0,01	0,02	0,04	0,03	0,05	0,05	0,27	0,36	0,38	0,65													
53	0,13	0,10	0,16	0,32	0,30	0,21	0,375	0,21	0,34	0,53	0,59	0,48												
66	0,14	0,19	0,39	0,56	0,48	0,40	0,533	0,28	0,42	0,67	0,73	0,45	0,70											
69	0	0	0	0	0,00	0,03	0	0,17	0	0	0,08	0,1	0	0,05										
76	0	0	0	0	0,05	0	0	0,17	0,13	0,04	0,08	0,1	0,07	0,05	0									
79	0,44	0,03	0,05	0,12	0,14	0,07	0,16	0,4	0,33	0,12	0,21	0,17	0,19	0,14	0	0,4								
80	0,25	0,03	0,05	0,13	0,14	0,07	0,17	0,43	0,35	0,13	0,22	0,09	0,07	0,14	0	0,5	0,29							
90	0,29	0	0	0	0,05	0,03	0	0,31	0,25	0,09	0,08	0,19	0,07	0,05	0	0,67	0,33	0,4						
95	0,67	0,04	0,07	0,18	0,18	0,10	0,24	0,53	0,44	0,16	0,29	0,09	0,19	0,19	0	0,4	0,75	0,57	0,33					
94	0,57	0,03	0,05	0,13	0,10	0,07	0,17	0,31	0,25	0,09	0,15	0	0,07	0,10	0	0	0,33	0,4	0	0,67				
100	0,2	0,06	0,10	0,27	0,22	0,19	0,28	0,39	0,76	0,47	0,56	0,53	0,38	0,44	0	0,13	0,11	0,33	0,24	0,21	0,12			
101	0,07	0,13	0,11	0,30	0,43	0,29	0,26	0,22	0,41	0,34	0,25	0,14	0,08	0,22	0,08	0,08	0,07	0,21	0,07	0,14	0,07	0,35		

2.4.3 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES COMPONENTES

En el gráfico de distribución de frecuencias de las especies parásitas de *O. nigricans* en GN se observó bimodalidad (Figura 2.21). La barra de la derecha representa a los tres taxa con los mayores valores de prevalencia; cabe aclarar que en esta comunidad ningún taxón superó el 60%. En GN se observó correlación positiva y significativa entre las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos ($r_s=0,7$, $p<0,05$) (Figura 2.22). Las especies con mayores prevalencias e intensidades medias fueron *Prosorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *C. marplatensis*. *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en el 47 % de las infracomunidades (Berger Parker \bar{x} : 0,58), *B. globiceps* lo fue en el 22,7 % y *C. marplatensis* en el 21,2% de las infracomunidades.

Figura 2.21. Gráfico de distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo Nuevo.

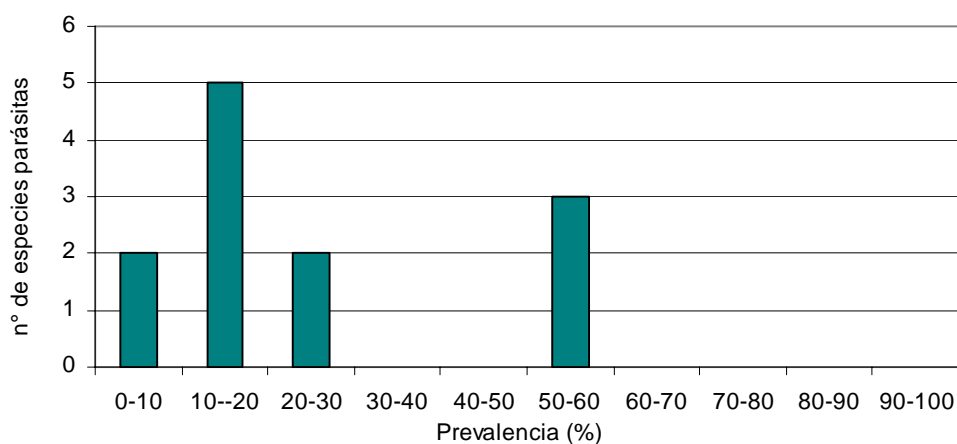
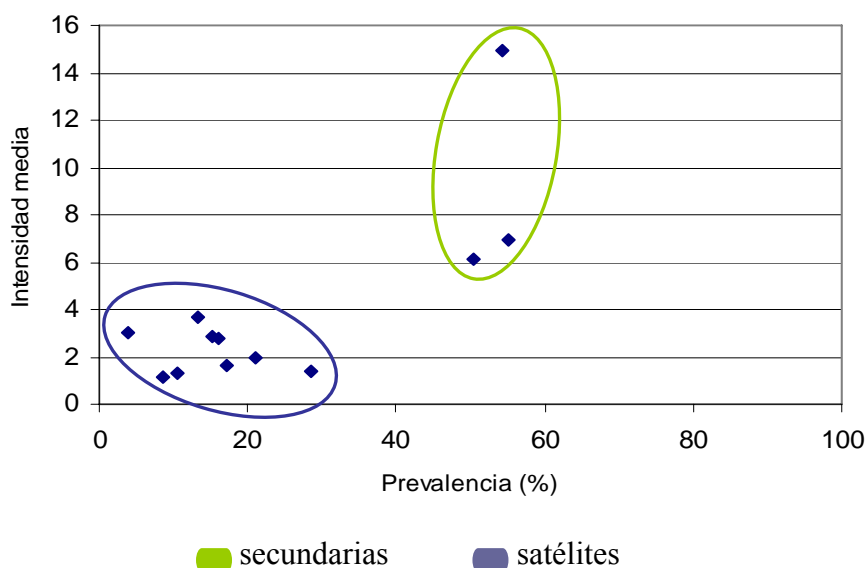


Figura 2.22. Gráfico de correlación de las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo Nuevo.



En el gráfico de distribución de frecuencias de las especies parásitas de *O. nigricans* en GSJ se observaron dos grupos no muy bien definidos (Figura 2.23). La barra de la derecha representa a la especie que presentó el mayor valor de prevalencia (*B. globiceps*) No se observó correlación significativa entre la prevalencia y la intensidad media de los taxa parásitos (Figura 2.24), por lo que no pudo distinguirse entre especies centrales, secundarias y satélites. Ningún taxón superó el 65% de prevalencia, pero *Prosorhynchoides* sp. fue una de las especies con los mayores valores de prevalencia e intensidad media (P= 45%, IM= 50,4) de la comunidad, mientras que *B. globiceps* mostró el mayor valor de prevalencia (P= 65%) con una intensidad media moderada a baja (IM= 4,2). *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en el 50% de las infracomunidades, mientras que *B. globiceps* lo fue en el 20%. Los resultados obtenidos en esta comunidad podrían estar afectados por el bajo número de ejemplares analizados, por lo cual deberían tomarse como estimativos.

Figura 2.23. Gráfico de distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo San José.

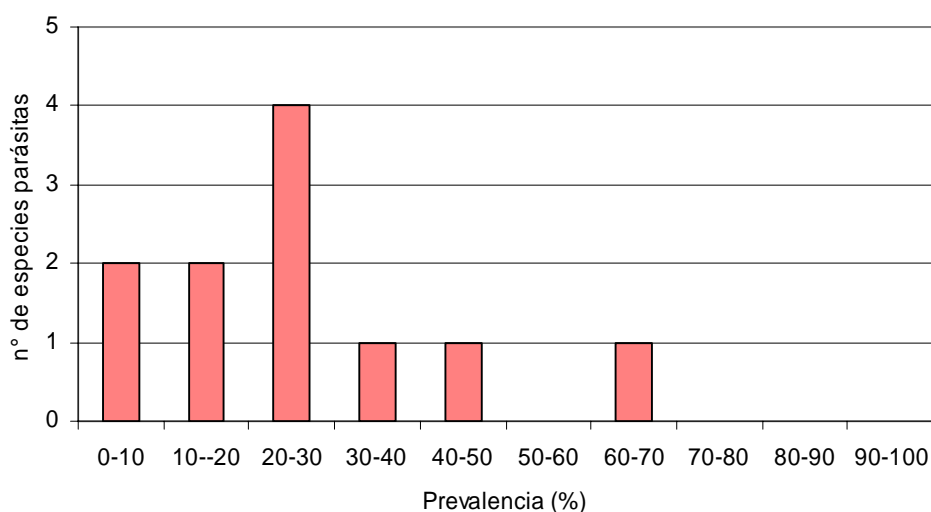
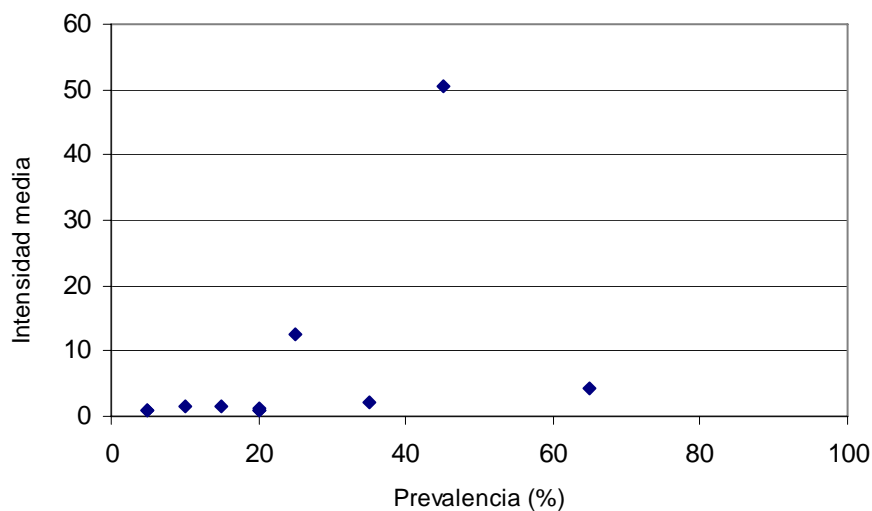


Figura 2.24. Gráfico de correlación de las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo San José.



La diversidad y la equitabilidad de la comunidad componente

La comunidad componente de *O. nigricans* de GN presentó valores de Diversidad y Equitabilidad altos ($H' = 1,6$ y $E = 0,6$). En GSJ la Diversidad fue alta, $H' = 0,96$, pero la Equitabilidad fue baja, $E = 0,39$. De acuerdo al test de Hutcheson, la Diversidad de GN fue significativamente mayor que la observada en GSJ ($t = 11,47$, $p <$

0,05). Sin embargo, esto podría deberse al tamaño de la muestra de GSJ, donde se podrían estar subestimando los valores de los índices.

La dominancia en la comunidad componente

En *O. nigricans*, el Índice de Dominancia de Berger Parker fue de 0,45 en GN y de 0,74 en GSJ, y al igual que en *O. smitti*, *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en ambos golfos.

2.5 COMPARACIÓN DE LAS COMUNIDADES COMPONENTES DE *O. SMITTI* Y *O. NIGRICANS*

Las comunidades componentes de *O. smitti* de las dos localidades mostraron una elevada similitud entre ellas, tanto cuali- como cuantitativa (Jaccard= 0,93, Sørensen= 0,68). Por otro lado, las comunidades componentes de *O. nigricans* de ambos golfos presentaron un valor del índice de similitud de Jaccard máximo (J=1), y un valor del índice de Sørensen medio (Sørensen= 0,45) (Tablas 2.30 y 2.31).

Tabla 2.30. Valores del Índice de Similitud cualitativa de Jaccard entre las comunidades componentes de las dos especies hospedadoras en las dos localidades.

	<i>O. smitti</i> GN	<i>O. smitti</i> GSJ	<i>O. nigricans</i> GN	<i>O. nigricans</i> GSJ
<i>O. smitti</i> GN	1			
<i>O. smitti</i> GSJ	0,93	1		
<i>O. nigricans</i> GN	0,92	0,86	1	
<i>O. nigricans</i> GSJ	0,92	0,86	1,00	1

El análisis de la similitud cualitativa de las comunidades componentes entre ambas especies hospedadoras en las dos localidades presentó valores altos. No obstante esto, los valores del índice de Sørensen fueron muy bajos (Tablas 2.30 y 2.31).

Tabla 2.31. Valores del índice de Similitud cuantitativa de Sørensen entre las comunidades componentes de las dos especies hospedadoras en las dos localidades.

	<i>O. smitti</i> GN	<i>O. smitti</i> GSJ	<i>O. nigricans</i> GN	<i>O. nigricans</i> GSJ
<i>O. smitti</i> GN	1			
<i>O. smitti</i> GSJ	0,68	1		
<i>O. nigricans</i> GN	0,12	0,07	1	
<i>O. nigricans</i> GSJ	0,06	0,03	0,45	1

Comparación de los índices de diversidad de las comunidades componentes

Las comunidades componentes de *O. smitti* no evidenciaron diferencias significativas en los valores del índice de diversidad. El resto de los pares comparados mostraron diferencias significativas (Tabla 2.32).

Tabla 2.32. Valores del test de Hutcheson entre los valores del índice de diversidad de Shannon- Wiener de las comunidades componentes. En negrita valores estadísticamente significativos.

	<i>O. smitti</i> GN	<i>O. smitti</i> GSJ	<i>O. nigricans</i> GN	<i>O. nigricans</i> GSJ
<i>O. smitti</i> GN	1			
<i>O. smitti</i> GSJ	<i>t= 1,95</i>	1		
<i>O. nigricans</i> GN	<i>t= 30,5</i>	<i>t= 31,7</i>	1	
<i>O. nigricans</i> GSJ	<i>t= 2,89</i>	<i>t= 3,25</i>	<i>t= 11,5</i>	1

2.6 DISCUSIÓN

Distribución de los parásitos en las poblaciones del hospedador

La mayoría de los taxa parásitos hallados en *Odontesthes smitti* de los 2 golfos presentaron disposición agregada. Solamente 3 especies se alejaron de este patrón y presentaron distribución al azar (*Diptherostomum* sp. en GN, *C. obvelatus* y larvas Anisakidae en GSJ) ya que aparecieron en pocos hospedadores con intensidades de 1 ó 2 parásitos por hospedador. Este resultado indicaría que estos taxa son parásitos poco habituales en *O. smitti*. Todos los taxa hallados en *O. nigricans* de GN presentaron distribución agregada, mientras que en aquellas procedentes de GSJ este patrón fue muy variable.

Quizá estas diferencias observadas puedan explicarse por el rol que juegan otros factores como la habilidad de colonización y la capacidad infectiva que tienen las distintas especies parásitas, así como factores ambientales y ecológicos que condicionan el acceso al hospedador o la distribución en el espacio y en el tiempo (Wisnivesky, 2003). Además, una vez que los parásitos ingresan al hospedador existen filtros (ecológicos y/o evolutivos) que determinan cuál o cuáles podrán instalarse, desarrollarse y prosperar en el hospedador (Holmes, 1990; Combes, 2001).

Relación de los índices parasitarios con el sexo del hospedador

Dado que no se observaron diferencias en las prevalencias y abundancias de las especies parásitas entre sexos en ambas localidades, se sugiere que no existirían diferencias tróficas o de comportamiento entre machos y hembras de estas especies de *Odontesthes* que afecten a las cargas parasitarias.

Relación entre cargas parasitarias, estaciones y años de muestreo

Las fluctuaciones observadas en las prevalencias y abundancias de los taxa parásitos entre estaciones del año y en cada localidad para ambas especies hospedadoras, pueden ser el reflejo de los patrones de colonización estacionales de los parásitos, de los cambios en la dieta de los hospedadores y/o de cambios en la disponibilidad de hospedadores intermediarios. A pesar de las variaciones observadas, las especies mantuvieron la condición de comunes o raras en todos los periodos

analizados. Pocos cambios en la composición estacional indican una gran estabilidad tanto en el tiempo como en diversas características del hospedador (Garcías, 2001). De esta manera, se observa en los hospedadores estudiados la existencia de un grupo de especies (*Prosorhynchoides* sp., *Huffmanella moraveci*, *Cucullanus marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *Bomolochus globiceps*) que le confieren estabilidad al sistema.

Relación entre las cargas parasitarias y la longitud de los hospedadores

En las comunidades de *O. smitti* y de *O. nigricans* de GN la abundancia de las metacercarias *Prosorhynchoides* sp. correlacionó positiva y significativamente con la longitud del hospedador. Las cercarias de esta familia alcanzan al pez hospedador intermediario activamente (Kniskern, 1952; Stunkard, 1974; Gargouri Ben Abdallah y Maamouri, 2005) (ver Cap. 3). Los peces más grandes ofrecen mayores superficies de contacto a los parásitos de penetración activa, y de este modo aumenta la probabilidad de encuentro entre el parásito y el hospedador. Esta especie se encontró en todas las tallas analizadas de pejerreyes. Considerando que las metacercarias de digeneos son generalmente de larga vida en los peces hospedadores (Moore, 2002), estos resultados estarían indicando la existencia de un fenómeno de acumulación de individuos en el hospedador a lo largo del tiempo y una exposición continua a los mismos.

En el caso del copépodo *Peniculus* sp., la correlación observada entre la abundancia y la longitud en *O. smitti* y *O. nigricans* de GN podría explicarse de manera similar al caso de las metacercarias. Estos copépodos fueron encontrados en todas las tallas de pejerreyes. Los individuos se fijan sobre la superficie del cuerpo y las aletas. De este modo, la mayor superficie de fijación y un mayor tiempo de exposición a los parásitos explicarían las abundancias mayores en los peces de mayor talla.

La correlación positiva observada entre la abundancia del nematode *Cucullanus marplatensis* con la longitud de *O. smitti* en ambos golfos analizados, podría explicarse por los cambios en la alimentación con la talla. Los pejerreyes de mayor tamaño incorporan en su dieta una mayor proporción de poliquetos (Gosztanyi et al., 1995), y estos últimos fueron propuestos por Gibson (1972) como posibles hospedadores intermediarios para los nematodos de este género. De esta manera, con la longitud (y por lo tanto con la edad) aumenta la probabilidad de ingerir una mayor cantidad de

formas infectivas del parásito y así albergar un número mayor de individuos. En el caso de *O. nigricans* la correlación entre la abundancia de este nematode y la longitud no fue significativa. Esto podría deberse a que los ejemplares de *O. nigricans* son, en general, de menor tamaño que los ejemplares de *O. smitti*, lo cual podría limitar la cantidad y el tamaño de los poliquetos consumidos, y de esta manera se vería limitado el ingreso de las formas infectivas de *C. marplatensis* en estos hospedadores.

La abundancia del nematode *H. moravecii* correlacionó positiva y significativamente con la longitud de *O. smitti* en los dos golfos. Moravec (2001) y Cox et al., (2004) sugirieron la existencia de un hospedador intermediario en el ciclo de este nematode. Como en el caso de *C. marplatensis*, la correlación observada entre la abundancia y la longitud sugiere que los peces más grandes consumen una cantidad mayor de los posibles hospedadores intermediarios de este parásito que los peces más pequeños.

La abundancia de los ejemplares de la familia Lecithasteridae en *O. smitti* de GSJ correlacionó de manera negativa con la longitud de los hospedadores. En este caso, el cambio de la dieta con la edad también podría explicar este comportamiento. Algunas especies de copépodos fueron propuestos como hospedadores intermediarios para los individuos de la familia Lecithasteridae (Hunninen y Cable, 1943). Los pejerreyes de menor tamaño incluyen en su dieta una mayor proporción de copépodos que los peces más grandes (Gosztonyi et al., 1995), por lo que a medida que modifican su dieta con la edad, disminuiría la probabilidad de ingerir las formas infectivas de estos parásitos.

Tanto para las larvas del acantocéfalo *Corynosoma* sp. en *O. smitti* de GN, como para las larvas de la familia Anisakidae en *O. nigricans* de GN, el incremento observado de sus abundancias con la longitud del hospedador se debe al carácter acumulativo de estas parasitosis (Esch y Fernández, 1993). Esta acumulación es determinada por la ingesta continua de presas parasitadas con los estadios larvales previos de estas especies, y la persistencia de los mismos en los sitios de fijación. La ausencia de correlación de la abundancia de las larvas Anisakidae con la longitud en *O. smitti* podría explicarse por diferencias en la preferencia de los ítems alimenticios en la dieta

de ambas especies hospedadoras, lo cual también se ve reflejado en el bajo número de estos parásitos en *O. smitti*.

En las poblaciones de peces, la intensidad de infección por parásitos metazoos se incrementa con la edad y/o el tamaño del hospedador (Polyanski, 1958). Esta es una característica común en el sistema pez-parásito, debido a que peces de mayor tamaño tienen tasas de alimentación mayores y/o mayores superficies para la adhesión de los parásitos, así como un mayor tiempo de exposición a los mismos (Poulin, 2000). De esta manera se esperaría que los peces de longitudes mayores acumulen un número mayor de parásitos que los peces más chicos (Polyanski, 1958; Poulin, 2001). Mientras los parásitos adquiridos durante los estadios más tempranos del desarrollo del hospedador persisten por ser de larga vida, o por la ocurrencia de reinfecciones constantes, otras especies se van agregando a las infracomunidades con el aumento de la edad del hospedador. En términos generales, la variación ontogenética de la dieta de los hospedadores juega un rol importante en el reclutamiento de los endoparásitos ya que puede explicar patrones de abundancia de algunos taxa en función de la longitud corporal del hospedador, y por lo tanto, de la composición infracomunitaria (Díaz y George-Nascimento, 2002).

Las correlaciones observadas entre la longitud del hospedador y las abundancias de los principales taxa parásitos en *O. smitti* y *O. nigricans*, constituyen una evidencia de la influencia de la longitud de los hospedadores sobre la estructura de las comunidades parásitas en estos peces.

En aquellos casos en donde los peces jóvenes y adultos permanecen juntos en poblaciones mixtas, y por lo tanto sin grandes diferencias ecológicas entre ellos, se observa la dinámica de la edad llamada de “agua dulce” (Polyanski, 1958). El contacto entre adultos y jóvenes resulta en que los jóvenes se infestan inicialmente con parásitos de ciclos de vida directos. Esta dinámica es la que se observó en los pejerreyes. Las tallas más chicas analizadas estuvieron parasitadas básicamente por las especies de ciclo directo o de penetración activa como las metacercarias *Proserhynchoides* sp. y los copépodos *B. globiceps* y *Peniculus* sp.; estas especies se mantuvieron presentes en todas

las tallas analizadas. Esta característica pone de manifiesto una vez más la importancia del factor ontogenético en la estructura de estas comunidades.

Comparación de los parámetros de las poblaciones parásitas de *O. smitti* entre ambas localidades

Las diferencias halladas en la prevalencia y la abundancia de *Prosorhynchoides* sp. entre golfos podría relacionarse con la distribución de sus hospedadores intermediarios. Dado que para los digeneos la distribución del primer hospedador intermediario molusco es limitante para la distribución de los parásitos (MacKenzie, 1987), una desigual distribución de los hospedadores intermediarios entre golfos podría estar generando esta diferencia en las prevalencias y abundancias. Para el caso de Lecithasteridae, *C. marplatensis*, *H. moravecii* y *Corynosoma* sp., las diferencias halladas en sus prevalencias y abundancias se deberían a una preferencia de los peces sobre ciertos ítems presa que actúan como hospedadores intermediarios en uno y otro golfo, probablemente debido a una desigual disponibilidad de los mismos en cada zona.

Proctotrema sp. fue significativamente más abundante en el GSJ. El ciclo de este parásito incluye como primer y segundo hospedador intermediario a la almeja *Darina solenoides* (Mactridae) (Cremonte, datos no publicados) (ver Cap. 3). Esta almeja es más abundante en el GSJ (Bala, com. pers.), por lo que una mayor oferta del recurso alimenticio podría contribuir con la mayor abundancia de este parásito en los pejerreyes de GSJ.

Análisis de las infracomunidades

En concordancia con Poulin (2001), no se observaron diferencias en las riquezas entre los sexos del hospedador de ambas especies en los dos golfos, lo cual, sumado a que no se hallaron diferencias en las prevalencias y abundancias entre machos y hembras, sugiere que el sexo no es un factor importante en la estructuración de las comunidades parasitarias en estos hospedadores.

La riqueza tampoco mostró diferencias entre los años de muestreo, lo cual sería una evidencia de estabilidad temporal en la composición cualitativa de las comunidades parásitas a lo largo del tiempo. Sin embargo, las diferencias observadas

en la abundancia, la diversidad y la equitabilidad deberían ser explicadas principalmente por las variaciones observadas en las cargas de algunas especies. En GN, los bajos valores de diversidad y equitabilidad en 2003 corresponderían al mayor aporte de *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis* en ese año, mientras que, en GSJ en 2004, los valores de estos índices estuvieron afectados por el incremento de la abundancia de *Prosorhynchoides* sp., *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *Proctotrema* sp. Es decir, que las variaciones en la diversidad y la equitabilidad podrían sugerir un incremento desigual en el número de parásitos de las distintas especies en lugar de variaciones en la riqueza.

En los dos golfos estudiados, la riqueza y la abundancia total de las infracomunidades de las dos especies hospedadoras correlacionaron positiva y significativamente con la longitud de los pejerreyes, mientras que la diversidad y la equitabilidad lo hicieron de manera negativa. El aumento de la riqueza y el número de parásitos debería incrementar los valores del índice de diversidad, sin embargo, este índice disminuyó en las infracomunidades más abundantes, debido a una disminución de la equitabilidad. Esto significa que los hospedadores de mayores longitudes albergaron infracomunidades más ricas, caracterizadas por la presencia de pocas especies bien representadas y varias especies raras. Éste es el patrón generalizado de las comunidades parasitarias de peces (Poulin, 1996).

Kennedy et al. (1986a) postularon que los peces marinos generalmente, presentan una mayor riqueza específica que aquellos de aguas continentales. Según estos autores, los factores que favorecen el desarrollo de las comunidades parásitas en peces marinos son la mayor diversidad de invertebrados potenciales hospedadores intermediarios y la mayor vagilidad de los hospedadores.

La riqueza específica de *O. smitti* y *O. nigricans* en los golfos norpatagónicos fue mayor a la reportada para otras especies de *Odontesthes* de la costa de Mar del Plata y lagunas de la provincia de Buenos Aires (Daniel, 2002; Drago, 2004). Daniel (2002) reportó 9 especies en *O. argentinensis* y 8 en *O. incisa*, y Drago (2004) halló 10 especies en *O. bonaerensis* de agua dulce. Llama la atención el hecho de que los hospedadores de agua dulce no fueron los que presentaron la menor riqueza, como se hubiera

esperado. Probablemente, los bajos valores de riqueza de las comunidades componentes de las especies de Mar del Plata podrían estar afectados por el tamaño de la muestra y por haber examinado individuos capturados en un solo mes. Al comparar con los resultados de Drago (2004) en pejerreyes de agua dulce, se corrobora la hipótesis de Kennedy et al., (1986), que sugiere una mayor riqueza en ambientes marinos (10 vs. 16).

Predictibilidad de las comunidades

A pesar de no observarse correlación entre las prevalencias e intensidades medias de las especies parásitas en la comunidad de GN, pudieron distinguirse dos especies con prevalencias e intensidades elevadas (*Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*), dos especies con valores intermedios de estos parámetros (*H. moravecii* y *B. globiceps*), y un grupo de especies con prevalencias e intensidades bajas, en concordancia con la distribución de frecuencias observadas. Las dos especies con mayores valores de estos parámetros fueron además las especies dominantes en la mayoría de las infracomunidades. Esto evidencia que son especies bien representadas localmente y componentes importantes de la comunidad, por lo que, de acuerdo a Salgado-Maldonado y Kennedy (1997) podrían clasificarse como especies comunes en la comunidad parasitaria de *O. smitti* de GN.

Dado que no hubo correlación entre la prevalencia e intensidad media de los taxa parásitos de *O. smitti* en GSJ, y que tampoco se observó una bi- o trimodalidad marcada en la distribución de frecuencias, la comunidad no responde a los criterios de clasificación propuestos por Hanski (1982). La mayoría de las especies conformó un gran grupo con prevalencias que no superaron el 50% e intensidades bajas. Sin embargo, dos especies se distinguieron por sus valores de prevalencia e intensidad media relativamente elevados (*Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*) y por ser dominantes en la mayoría de las infracomunidades. De acuerdo a estas características, podrían denominarse como especies comunes de la comunidad.

Estas diferencias halladas en las comunidades de *O. smitti* de los dos golfos, podría responder a las características particulares de cada golfo. En este sentido, el GN está situado completamente dentro de la provincia zoogeográfica Magallánica y recibe

las corrientes frías del sur; mientras que el GSJ está situado en la confluencia de las provincias Argentina por el norte y la Magallánica por el sur (Plan de Manejo, 2001). De este modo, el GSJ podría estar sujeto a cambios cíclicos en su composición faunística, en razón del predominio temporal de aguas cálidas o frías y a su tamaño relativamente reducido (Plan de Manejo, 2001). Estas características harían que la fauna de invertebrados (probables hospedadores intermediarios) en cada golfo sea diferente en composición y abundancia relativa, con una oferta diferente de alimentos en cada uno de ellos, lo cual resulta en una comunidad parasitaria con distintos valores de prevalencias y abundancias.

La distribución de frecuencias de las especies parásitas de *O. nigricans* en GN mostró bimodalidad y correlación significativa entre prevalencia e intensidad media. En esta comunidad no hubo especies que superaran el 60% de prevalencia, por lo cual no se identificaron especies centrales (Bush y Holmes, 1986a). Se reconocieron 3 especies secundarias (*Prosorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *C. marplatensis*), las cuales a su vez fueron las especies que dominaron la mayoría de las infracomunidades, y la presencia de un grupo extenso de especies satélites.

En la comunidad de *O. nigricans* en GSJ no pudieron clasificarse las especies en centrales, secundarias y satélites. Sólo dos especies presentaron valores de prevalencia elevados (*Prosorhynchoides* sp. y *B. globiceps*) que fueron además las especies dominantes en la mayoría de las infracomunidades.

En *O. smitti* de GN, los valores del índice de similitud cualitativa entre las infracomunidades fueron muy variables. No obstante, más de la mitad de los pares de infracomunidades comparados presentaron valores elevados, alcanzando en el 8,3% de los casos el máximo valor del índice. Estos valores relativamente altos de similitud estarían dados por la presencia de un grupo de especies comunes que ocurren frecuentemente en los peces hospedadores. Por el contrario, la similitud cuantitativa presentó valores bajos del índice, debido probablemente a las variaciones observadas en las cargas parasitarias de las especies comunes.

Según Holmes (1990) y Kennedy (1990), las comunidades de peces marinos se caracterizan por presentar pocas especies centrales y un gran número de especies

satélites. De acuerdo con esto, la presencia de dos especies centrales sumado a los elevados valores de similitud obtenidos en las infracomunidades de *O. smitti* de GN, permiten sugerir la predictibilidad de las mismas, al menos en términos de la presencia de las especies principales de la comunidad.

Las infracomunidades de *O. smitti* de GSJ presentaron valores del índice de similitud cualitativa levemente más bajos que las de GN, lo cual podría explicarse por la presencia de un grupo de especies con prevalencias intermedias, que estarían reduciendo la similitud en composición de las infracomunidades. La similitud cuantitativa, más elevada que en GN, estuvo dada principalmente por las especies más numerosas que fueron también las especies más prevalentes de GSJ. En este caso, la predictibilidad de las infracomunidades es baja, debido al gran número de especies con bajas frecuencias; solamente podría predecirse la presencia de las dos especies dominantes de la comunidad.

Los bajos valores de similitud, tanto cualitativos como cuantitativos, observados entre las infracomunidades de *O. nigricans* de GN reflejan la ausencia de especies centrales en estas comunidades, característica que confiere baja predictibilidad a las infracomunidades.

Las comunidades componentes de *O. smitti* de los dos golfos fueron similares en su composición, lo cual se refleja en la elevada similitud cuali- y cuantitativa observada. La presencia del mismo grupo de especies comunes en estas comunidades confiere una alta predictibilidad de las mismas en ambos golfos. Las comunidades de las dos localidades estuvieron dominadas numéricamente por digeneos. Una de estas especies de digeneos (*Proserhynchoides* sp.), fue la especie dominante de las infracomunidades y las comunidades componentes. La mayoría de las especies presentes (7) fueron larvas, aunque las especies en estado adulto estuvieron bien representadas (6), sugiriendo una posición intermedia de los pejerreyes dentro de las tramas tróficas de la región (ver Cap. 3).

Las comunidades componentes de *O. nigricans* de las dos localidades presentaron una similitud cualitativa completa, aunque la similitud cuantitativa presentó valores intermedios. Esta última podría estar subestimada debido al menor

número de hospedadores en la muestra de GSJ. Probablemente el valor de este índice aumente al comparar comunidades parasitarias con similar cantidad de hospedadores. Las comunidades de ambos golfos estuvieron dominadas numéricamente por digeneos. Aquí también *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante de la mayoría de las infracomunidades y de las comunidades componentes. En esta comunidad la mayoría de las especies presentes (8) fueron adultos, aunque las formas larvales estuvieron bien representadas (6 en GN y 5 en GSJ), sugiriendo una posición intermedia de los pejerreyes dentro de las tramas tróficas de la región (ver Cap. 3).

Odontesthes smitti y *O. nigricans* comparten 14 taxa parásitos. En las cuatro comunidades componentes analizadas, las especies con prevalencias e intensidades elevadas fueron básicamente las mismas. En *O. smitti* fueron *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*, y en *O. nigricans*, *Prosorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *C. marplatensis*. La presencia del mismo grupo de especies en todas las comunidades les confiere la alta similitud observada entre ellas.

El número de especies centrales en una comunidad puede determinar su posición a lo largo del continuo desde comunidades aislacionistas hacia comunidades altamente interactivas (Holmes y Price, 1986; Esch et al., 1990). Las comunidades con especies centrales numerosas tienen mayores probabilidades de presentar interacciones entre estas especies, debido a su presencia en la mayoría de los hospedadores y con intensidades elevadas. Por el contrario, las comunidades con pocas especies centrales presentan menores oportunidades de interacciones entre las especies más numerosas.

La riqueza promedio de las infracomunidades fue marcadamente menor que la de las comunidades componentes (7 vs. 17 en *O. smitti* de GSJ, 7 vs. 15 en *O. smitti* de GN; 7 vs. 14 en *O. nigricans* de GN; 5 vs. 13 en *O. nigricans* de GSJ), característica de las comunidades insaturadas donde los hospedadores individuales albergan muchas menos especies de parásitos de las que podrían albergar y por lo tanto existen nichos vacantes.

2.7 CONCLUSIONES

- La mayoría de las poblaciones parásitas se distribuyeron de manera agregada en la población hospedadora.

- La ausencia de diferencias en las cargas parasitarias entre los sexos de los hospedadores en ambas localidades, indica que no existirían diferencias tróficas o de comportamiento entre machos y hembras que afecten a las cargas parasitarias.

-La estructura de las comunidades en ambas especies hospedadoras mostró una estabilidad temporal alta. Si bien hubo fluctuaciones en las cargas de las distintas especies, se observó que las especies comunes y las especies raras mantuvieron estas características en todo el periodo analizado. La comunidad de *O. nigricans* de GN se observó menos estable, debido a la ausencia de especies centrales.

- La longitud de los hospedadores influye ampliamente en el tamaño de las poblaciones parásitas y en la estructura de las comunidades componentes de *O. smitti* y *O. nigricans*. La longitud de los peces correlacionó positivamente con la abundancia de la mayoría de las especies parásitas y con la riqueza específica. Este comportamiento estaría relacionado con el aumento de superficie de fijación para los parásitos, mayor cantidad de nichos, fenómenos de acumulación de estados infectivos y cambios ontogenéticos en la dieta de los hospedadores. La diversidad y equitabilidad correlacionaron de manera negativa con la longitud, esto se debe al aumento desigual en abundancia de unas pocas especies en desmedro del resto. Los peces de mayor tamaño albergan infracomunidades más ricas con pocas especies bien representadas y varias especies raras.

-La riqueza de las comunidades componentes de *O. smitti* y *O. nigricans* fue alta, con 17-15 y 14-13 taxa, respectivamente.

-En las comunidades de *O. smitti* de ambos golfos se reconocieron dos especies comunes (*Proisorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*) de acuerdo a sus altos valores de prevalencia e intensidad media. La similitud cualitativa entre infracomunidades fue alta en GN debido a la presencia de estas especies, y más baja en GSJ debido a la presencia de una mayor cantidad de especies con prevalencias e intensidades intermedias.

-En *O. nigricans* no se reconocieron especies centrales y la similitud entre infracomunidades fue baja.

- Los digeneos resultaron ser los principales parásitos de los pejerreyes, los cuales actúan principalmente como segundos hospedadores intermediarios para metacercarias que culminan su ciclo de vida en peces teleósteos. *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en todas las comunidades componentes.

-*Odontesthes smitti* y *O. nigricans* cumplen el rol de segundo hospedador intermediario para metacercarias Bucephalidae, y de hospedadores paraténicos para larvas plerocercoides Tetraphyllidea, nematodos de las familias Anisakidae y Acuariidae y larvas de acantocéfalos. Actúan como hospedadores definitivos para 4 especies de digeneos, 2 de nematodos, 1 de acantocéfalo y 2 de copépodos.

-Las comunidades componentes de ambas especies hospedadoras comparten 14 especies parásitas, lo cual se reflejó en los altos valores de similitud cualitativa entre ellas.