

Variaciones ontogenéticas y entre años en las infracomunidades de parásitos metazoos de dos especies de peces marinos de Chile

Ontogenetic and between-year variations in the infracommunities of metazoan
parasites of two marine fish host species from Chile

LUIS BALBOA¹ y MARIO GEORGE-NASCIMENTO²

Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción,
Casilla 297, Concepción, Chile

¹E-mail: lbalboa@genes.bio.puc.cl

²E-mail: mgeorge@cmet.net

RESUMEN

Se analiza la persistencia entre años de muestreo, de la relación entre la ontogenia del huésped con la riqueza, abundancia total, diversidad y composición de las infracomunidades de parásitos metazoos, en dos especies de peces marinos: la cabrilla *Sebastes capensis* (Gmelin 1788), y el chancharro *Helicolenus lengerichi* Norman 1937 (Perciformes: Scorpaenidae). Para ello se tomaron dos muestras de cabrillas, una en 1992 y otra en 1993, y dos del chancharro, en 1988 y en 1993, en zonas de pesca vecinas al puerto de Talcahuano, Chile. En la cabrilla, el taxon más abundante fue el cisticanto del acantocéfalo *Corynosoma* sp. En el chancharro, los parásitos más frecuentes y abundantes fueron el estado larval del nemátodo *Anisakis* sp. y el copépodo ectoparásito *Juanettia continentalis*. Se observaron variaciones ontogenéticas en la composición y en los descriptores cuantitativos de las infracomunidades de parásitos del chancharro, pero no de la cabrilla. Las variaciones entre años en la composición de las infracomunidades ocurrían en ambas especies huéspedes. Sin embargo, la riqueza, abundancia total y diversidad en las infracomunidades de huéspedes de similar tamaño no mostraron variaciones entre años en ninguna de las especies de huéspedes. Estos resultados sugieren que estos serían una característica más persistente que la composición de las infracomunidades. Se discute la importancia de los requerimientos energéticos de los huéspedes en la determinación de estos patrones.

Palabras clave: ontogenia del huésped, persistencia infracomunitaria, composición comunitaria.

ABSTRACT

We analyze whether the relationships between the host ontogeny and the richness, abundance, diversity and composition of the parasite infracommunities persist between years of sampling, in two species of marine fishes (Scorpaenidae) from the Southeastern Pacific Ocean. Two samples of the rockfish *Sebastes capensis* (Gmelin 1788) were obtained in 1992 and 1993, and other two samples of the rockfish *Helicolenus lengerichi* Norman 1937 were collected in 1988 and 1993, from artisanal landings at Talcahuano, Chile. In *S. capensis*, the more abundant taxon was the acanthocephalan *Corynosoma* sp. In *H. lengerichi*, the more frequent and abundant parasite taxa were the nematode *Anisakis* sp., at larval stage, and the ectoparasite *Juanettia continentalis*. Ontogenetic variations in the composition, richness, abundance and diversity were found only in parasite infracommunities of *H. lengerichi*. There were significant differences in composition of infracommunities between years in the two host species. However, no significant differences in diversity, richness and total abundance in the infracommunities were found between years in any host species. These results suggest that quantitative attributes of infracommunities would be a more persistent characteristic than their taxonomic composition. The importance of the energetic demands of the host in determining infracommunity patterns are discussed.

Key words: host ontogeny, infracommunity persistence, community composition.

INTRODUCCION

La competencia interespecífica y la depredación son las interacciones biológicas que más frecuentemente han sido consideradas

como condicionantes de los patrones de presencia, distribución y abundancia de las especies en las comunidades biológicas (Begon et al. 1990). Sin embargo, los patrones comunitarios pueden resultar de las caracte-

rísticas demográficas propias de cada especie, sin que dichas interacciones jueguen algún rol en su origen. Por ejemplo, prácticamente no existiría depredación ni competencia interespecífica en los ensamblajes comunitarios de helmintos parásitos de muchos peces marinos (Holmes 1990). En ellos, la abundancia de las especies que los componen es baja y habría sobreabundancia de recursos (Rohde 1991). Esto se debería a que las infrapoblaciones de parásitos son sistemas gobernados por procesos de inmigración y muerte en los que el reclutamiento sería el principal factor limitante de la abundancia de las especies en las infracomunidades (Sousa 1994, Lotz et al. 1995).

Las infracomunidades son los conjuntos de infrapoblaciones que habitan en un individuo huésped, por lo que constituyen unidades de estudio espacialmente discontinuas (discretas) en las que cada individuo huésped es considerado una réplica del hábitat (Holmes & Price 1986, Sousa 1994). En las infracomunidades, si las tasas de colonización y tiempos de residencia de los taxa permanecen relativamente constantes, y en ausencia de otros factores o diferencias, el tamaño infrapoblacional promedio de los taxa alcanzará necesariamente una tasa de cambio igual a cero. Cabe recalcar que esto no se debe a una capacidad límite de albergar individuos parásitos por parte de los huéspedes.

En varios trabajos en estos sistemas se ha indagado acerca de la relevancia de la competencia interespecífica en determinar los patrones de distribución de las especies dentro de los huéspedes (Holmes 1961, 1962a, 1962b, 1973, Bush & Holmes 1986a, 1986b), y sólo recientemente se han investigado las características de persistencia espacial o temporal en las infracomunidades (Kennedy et al. 1986, Bush & Holmes 1986a, Holmes 1990, Thoney 1993), evaluadas a través de la similitud en la composición, en la diversidad u otros índices comunitarios. En *Sebastes nebulosus*, por ejemplo, la persistencia espacial y entre años de la composición, así como de las características cuantitativas de las infracomunidades,

han considerado a los taxa con prevalencias superiores al 60% (Holmes 1990), sin contemplar si provenían de huéspedes de similar edad.

El supuesto de que los huéspedes conespecíficos son réplicas del hábitat para los taxa en las infracomunidades no ha sido evaluado rigurosamente (ver Holmes & Price 1986, Sousa 1994). El proceso de colonización de los taxa a las infracomunidades puede ser secuencial, por ejemplo, si hay un patrón ontogenético de variación en la dieta de los huéspedes, lo que puede modificar radicalmente la composición o abundancia de las especies de parásitos en huéspedes conespecíficos (George-Nascimento & Iriarte 1989). Por consiguiente, la edad de los huéspedes, y por tanto de las infracomunidades, debería tenerse en consideración antes de evaluar su persistencia temporal. Para encontrar evidencia de dichas variaciones ontogenéticas se requiere que el espectro de edades de los huéspedes muestreados sea lo suficientemente amplio como para que sean detectables (Rodríguez & George-Nascimento 1996).

En este estudio se indaga, para cada especie huésped, si persiste entre años de muestreo la relación entre la riqueza, abundancia total, diversidad y composición de las infracomunidades con la ontogenia del huésped. Las unidades objeto de este estudio son las infracomunidades de parásitos metazoos que habitan en dos especies de peces: la cabrilla *Sebastes capensis* (Gmelin 1788), y el chancharro *Helicolenus lengerichi* Norman 1937 (Pisces: Scorpaenidae). La cabrilla es el único representante del género *Sebastes* en el Océano Pacífico Sudoriental (Kong 1985), habita fondos rocosos entre 5 y 20 m donde se alimenta principalmente de crustáceos decápodos y peces pequeños (Alveal & Quintana 1985, Ojeda & Fariña 1996). En Chile no existen registros de la composición de la fauna de parásitos para la cabrilla, aunque se ha registrado el nemátodo larval *Anisakis* sp. (George-Nascimento & Carvajal 1980, Fernández & Villalba 1985). Por otra parte, el chancharro es de hábitos demersales, se ali-

menta preferentemente de macroinvertebrados y peces, y habita entre 50 y 250 m de profundidad desde Valparaíso al Sur (Chong et al. 1974, Ojeda 1983). Entre sus antecedentes parasitológicos se señala que la riqueza taxonómica, diversidad y número de individuos parásitos por infracomunidad aumentan a través de la ontogenia del huésped (George-Nascimento & Iriarte 1989), aunque se desconoce la persistencia de estos patrones entre años.

MATERIALES Y METODOS

Las infracomunidades fueron obtenidas de huéspedes muestreados en una misma época del año (invierno), con el objeto de disminuir el posible efecto de las variaciones estacionales. Las muestras de huéspedes fueron obtenidas en la zona de pesca vecina al puerto de Talcahuano (36°41'S; 73° 06'W), Chile. Se recolectaron 26 cabrillas en 1992 y dieciséis en 1993. Además, se obtuvieron 56 chancharros capturados en 1993, y se agregaron otros 30 capturados en 1988 por George-Nascimento & Iriarte (1989).

Luego de recolectados, los peces se preservaron a -20°C hasta el censo de cada infracomunidad. Los procedimientos de recolección de parásitos son los descritos en George-Nascimento & Iriarte (1989). Luego de descongelados, a cada huésped se le determinó su longitud total (cm). La determinación taxonómica de los huéspedes siguió los criterios de Kong (1985) y de De Buen (1961), en tanto que la de los parásitos consideró consultas a Yamaguti (1959) para los cestodos larvales, a Yamaguti (1963) para los acantocéfalos, a Skrjabin (1964) y Schell (1970) para los tremátodos, a Hartwich (1974) en el caso de los nemátodos, y a Villalba & Fernández (1985) y Fernández (1985) para los crustáceos. Los parásitos fueron fijados en formalina al 5%, y más tarde clasificados como larvas, por la ausencia de estructuras reproductivas, o como adultos, por la presencia de gónadas o caracteres sexuales secundarios.

La magnitud de las parasitosis en las muestras de cada especie de huésped fue descrita mediante la prevalencia (porcentaje de individuos huéspedes parasitados), y la intensidad (promedio de individuos parásitos por huésped parasitado) (Margolis et al. 1982). Para cada infracomunidad se calculó la riqueza como el número de taxa parásitos, la abundancia total como el número de individuos parásitos en cada infracomunidad (Holmes & Price 1986), y la diversidad mediante el índice de Brillouin (Magurran 1988). La composición de las infracomunidades fue evaluada como un vector de abundancias relativas expresadas como porcentaje del total de individuos parásitos que cada taxon aportaba en cada infracomunidad. Luego se realizó un análisis de correspondencia con efecto de arco corregido (DCA), que permitió ordenar las infracomunidades en un espacio reducido a una dimensión. La composición de las infracomunidades se representa a través de los puntajes de los taxa en el primer eje de la ordenación, cuyas unidades son desviaciones estándar ($X/100$) de la tasa de reemplazo de taxa a lo largo de un gradiente. Para realizar los DCA se consideró sólo a los taxa con más de 5 ocurrencias en el total de infracomunidades censadas por especie huésped, debido a que este tipo de análisis es sensible a las especies raras (Jongman et al. 1995).

Se evaluó en cada especie huésped si habían diferencias entre años de muestreo en la longitud total de los individuos, a través de un análisis de la varianza de una vía (Sokal & Rohlf 1981). La eventual ausencia de diferencias en la longitud total de los individuos huéspedes permite suponer que tenían edad similar. En estos análisis y en los que prosiguen se supone que las infracomunidades de una misma especie de huésped son eventos independientes, análogos a lo largo de la ontogenia de individuos simpátricos.

La existencia o no de patrones ontogénicos en las infracomunidades de cada especie huésped se evaluó mediante un análisis de regresión. Las variables dependientes fueron la riqueza, abundancia total, diversi-

dad y la composición de las infracomunidades, en tanto que la longitud total fue la variable independiente.

La persistencia entre años de muestreo de la relación entre las mismas variables dependientes con la ontogenia del huésped se evaluó, en cada especie por separado, a través de un análisis de la covarianza en el que la covariable era la longitud total del huésped y el factor era el año de muestreo. Luego se compararon las medias ajustadas por la covariable cuando no hubo diferencias entre las pendientes (Sokal & Rohlf 1981). Adicionalmente, se comparó la prevalencia entre años de muestreo de los taxa más abundantes y prevalentes en cada especie de huésped, a través de tablas de contingencia de 2*2 y la significancia evaluada mediante Chi cuadrado o prueba exacta de Fisher (Zar 1984).

RESULTADOS

La longitud total de las 42 cabrillas fluctuó entre los 22,1 y 33,5 cm, sin diferencias significativas entre años de muestreo. En cambio, los chancharros de la muestra de 1988 eran de menor longitud total que los de 1993, por lo que las infracomunidades

muestreadas en ambos años tendrían distinta edad (Tabla 1).

En las infracomunidades censadas en las cabrillas se encontraron 707 parásitos pertenecientes a 12 taxa, de los que tres eran ectoparásitos, cuatro endoparásitos al estado adulto y cinco endoparásitos al estado larval (Tabla 2). El 88,5% de las veintiséis cabrillas censadas en el año 1992 y el 100% de las de 1993 contenían algún taxon. Se registraron variaciones entre años en la prevalencia de *Ascarophis* sp. (Chi-cuadrado = 4,3; g.l. = 1; P = 0,037), *Microcotyle* sp. (Chi-cuadrado = 7,6; g.l. = 1; P = 5*10⁻⁴) y *Pseudoterranova* sp. (Prueba exacta de Fisher; P = 0,003; Tabla 2).

En las infracomunidades censadas en los chancharros de ambas muestras se recolectaron 517 individuos pertenecientes a 17 taxa parasitarios. De estos, tres eran ectoparásitos, siete eran endoparásitos al estado adulto y siete endoparásitos al estado larval (Tabla 3). Un 76,7% de los chancharros de la muestra de 1988 y un 99,0% de los de la muestra de 1993 albergaban al menos un taxon parásito. Se observaron variaciones entre años en la prevalencia de *Anisakis* sp. (Chi-cuadrado = 5,4; g.l. = 1; P = 0,019) y *Trypanorhyncha* (Chi-cuadrado = 4,6; g.l. =

TABLA 1

Longitud total (cm) de los huéspedes en las muestras de cada especie. Los valores de F y de probabilidad (p) son de análisis de la varianza de la longitud total entre años de muestreo en cada especie de huésped. Promedio (X), desviación estándar (d.e.) y número de huéspedes (n).

Total body length (cm) of hosts in samples of each species. F-ratios and probability (p) values after one-way ANOVAs on the total body length between years in each host species. Average (X), standard deviation (d.e.) and number of hosts (n).

ESPECIE	LONGITUD TOTAL					
	Año	n	X	d.e.	F	p
<i>S. capensis</i>	1992	26	27,80	0,58	0,17	0,6800
	1993	16	27,51	0,71		
<i>H. lengerichi</i>	1988	30	28,06	4,54	15,42	0,0002
	1993	56	30,94	2,25		

TABLA 2

Prevalencia (%), número de individuos parásitos recolectados (ind), e intensidad parasitaria (int) de 12 taxa encontrados en 42 *Sebastes capensis* muestreados en 1992 y en 1993.

Prevalence (%), number of parasites collected (ind) and intensity (int) of 12 parasite taxa found in 42 *Sebastes capensis* sampled in 1992 and 1993.

		AÑO 1992			AÑO 1993		
		%	ind	int	%	ind	int
ENDOPARASITOS							
Phylum ACANTHOCEPHALA							
<i>Corynosoma</i> sp.	(1)*	81,0	293	14,6	75,0	58	4,8
Phylum NEMATODA							
<i>Anisakis</i> sp.	(1)	23,7	8	1,3	31,2	11	2,2
<i>Pseudoterranova</i> sp.	(1)	38,4	13	1,3	0,0	0	0,0
<i>Contracaecum</i> sp.	(1)	7,6	2	1,0	0,0	0	0,0
<i>Hysterothylacium</i> sp.	(2)	0,0	0	0,0	18,7	5	1,6
<i>Cucullanus</i> sp.	(1)	0,0	0	0,0	12,5	2	1,0
<i>Ascarophis</i> sp.	(2)	30,7	67	8,4	68,7	159	14,4
Phylum PLATYHELMINTHES							
Hemiuridae A	(2)	3,8	1	1,0	0,0	0	0,0
Hemiuridae B	(2)	3,8	1	1,0	0,0	0	0,0
ECTOPARASITOS							
Phylum PLATYHELMINTHES							
<i>Microcotyle</i> sp.	(2)	7,6	2	1,0	50,0	52	6,5
Phylum ARTHROPODA							
<i>Lepeophtheirus</i> sp.	(2)	26,9	21	3,0	15,3	11	2,7
<i>Trifur</i> sp.	(2)	3,8	1	1,0	12,5	2	1,0

*(1) = Estado larval, (2) = Estado adulto

1; $P = 0,031$; Tabla 3). Sin embargo, cabe recordar que habían diferencias en la longitud total de los chancharros muestreados en distintos años (Tabla 1).

La relación entre la longitud total y los descriptores cuantitativos y la composición de las infracomunidades era distinta entre especies de huéspedes. En la cabrilla ninguno de los descriptores infracomunitarios covariaba con la longitud del huésped (Fig. 1). En cambio, en los chancharros todos los descriptores estaban asociados con la longitud del huésped (Fig. 2). La pendiente de la regresión entre cada uno de los descriptores infracomunitarios y la longitud total fue similar entre años de muestreo en cada especie de huésped (Tabla 4).

La correspondencia en el primer eje del DCA de los taxa parasitarios y las infracomunidades mostró un valor propio de 0,767 en las cabrillas y 0,654 en los chancharros. La posición en el gradiente composicional de los taxa más abundantes se indica en las Figuras 1d y 2d con las tres primeras letras del nombre del género o del orden, para cada especie de huésped (ver Tablas 2 y 3). La composición de las infracomunidades era significativamente distinta entre años de muestreo en cada especie de huésped (Tablas 4 y 5). En las infracomunidades de parásitos de la cabrilla, el taxon más abundante fue el cistacanto del acantocéfalo *Corynosoma* sp. en la muestra de 1992 y el nemátodo *Ascarophis* sp. en 1993 (Tabla 2 y Fig. 1d).

TABLA 3

Prevalencia (%), número de individuos parásitos recolectados (ind), e intensidad parasitaria (int) de 17 taxa encontrados en 86 *Helicolenus lengerichi* muestreados en 1988 y en 1993.

Prevalence (%), number of parasite collected (ind) and intensity (int) of 17 parasite taxa found in 86 *Helicolenus lengerichi* sampled in 1988 and 1993.

		AÑO 1988			AÑO 1993		
		%	ind	int	%	ind	int
ENDOPARASITOS							
Phylum ACANTHOCEPHALA							
<i>Corynosoma</i> sp.	(1)*	13,0	6	1,5	23,2	29	1,9
Phylum NEMATODA							
<i>Anisakis</i> sp.	(1)	30,0	52	5,8	58,9	82	2,2
<i>Cucullanus</i> sp.	(1)	0,0	0	0,0	23,2	36	2,3
<i>Pseudoterranova</i> sp.	(1)	3,0	1	1,0	3,6	2	1,0
<i>Hysterothylacium</i> sp.	(2)	0,0	0	0,0	3,6	3	1,5
<i>Ascarophis</i> sp.	(2)	0,0	0	0,0	7,1	5	1,0
Phylum PLATYHELMINTHES							
Trypanorhyncha	(1)	16,7	9	1,8	39,3	54	2,2
<i>Bothriocephalus</i> sp.	(2)	20,0	8	1,3	0,0	0	0,0
Opecoelidae	(2)	3,0	1	1,0	0,0	0	0,0
<i>Hepatoxylon</i> sp.	(1)	6,7	2	1,0	32,1	23	1,2
<i>Lecithochirium</i> sp.	(2)	3,0	1	1,0	11,4	12	1,7
<i>Psettarium</i> sp.	(2)	37,0	24	2,2	23,2	24	1,7
<i>Otodistomum</i> sp.	(1)	16,7	9	1,8	0,0	0	0,0
Hemiuridae A	(2)	0,0	0	0,0	1,9	1	1,0
ECTOPARASITOS							
Phylum PLATYHELMINTHES							
<i>Microcotyle</i> sp.	(2)	3,0	1	1,0	21,4	20	1,4
<i>Interniloculus chilensis</i>	(2)	0,0	0	0,0	16,1	19	1,9
Phylum ARTHROPODA							
<i>Juanettia continentalis</i>	(2)	36,7	22	2,0	48,2	71	2,4

*(1) = Estado larval, (2) = Estado adulto.

En el chancharro la composición de las infracomunidades variaba con la longitud total de los huéspedes (Fig. 2d). Las infracomunidades de los huéspedes de menor longitud total de 1988 estaban dominadas por *Psettarium* sp. y *Juanettia continentalis*, y los de mayor longitud por *Anisakis* sp. En cambio, en 1993 las infracomunidades de los huéspedes de menor longitud estaban dominadas por *J. continentalis* y *Corynosoma* sp., mientras que los de mayor longitud por *Anisakis* sp. y larvas de céstodos del Orden Trypanorhyncha (Tabla 3 y Fig. 2d). Esto muestra que hay taxa

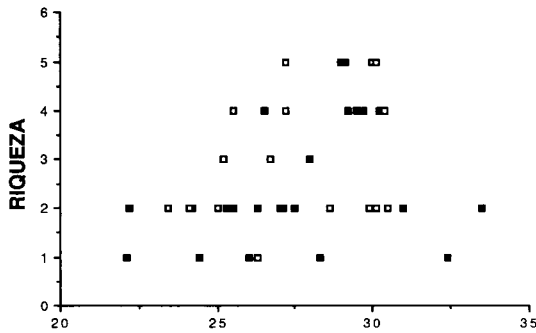
parásitos que varían su importancia a lo largo de la ontogenia del huésped junto a otros que tienden a ser más permanentes.

En ninguna de las especies de huéspedes se encontraron diferencias entre años en las medias ajustadas de la riqueza, abundancia total y diversidad infracomunitarias (Tablas 4 y 5).

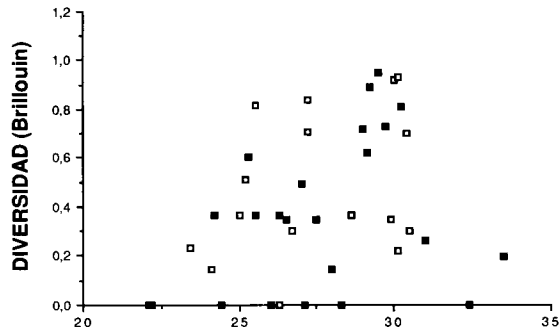
DISCUSION

Las variaciones a través de la ontogenia de los huéspedes en los descriptores cuantitativos y en la composición de las infracomuni-

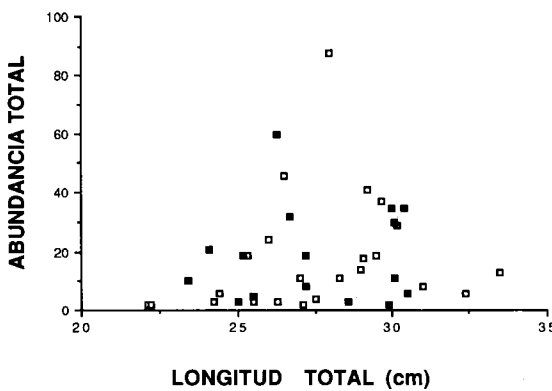
A) $F_{(1,37)} = 3,88$; $p = 0,0563$; $b = 0,14$



C) $F_{(1,37)} = 4,00$; $p = 0,0527$; $b = 0,03$



B) $F_{(1,37)} = 1,14$; $p = 0,2920$; $b = 0,17$



D) $F_{(1,37)} = 0,50$; $p = 0,4811$; $b = 3,83$

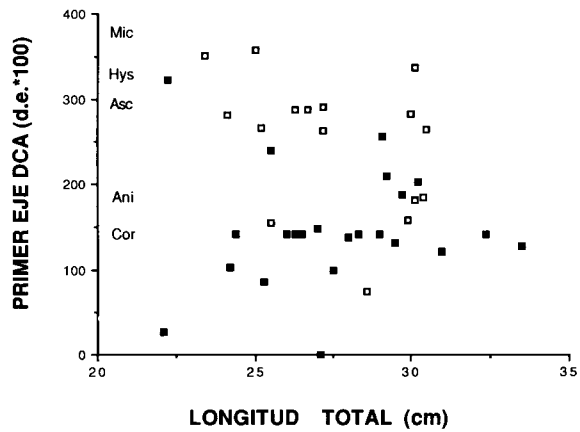


Fig. 1: Relación de la: A) riqueza, B) abundancia total, C) diversidad (índice de Brillouin) y D) composición de las infracomunidades (puntaje primer eje DCA), con la longitud total (cm) de 23 *Sebastes capensis* muestreados en 1992 (cuadrados negros) y 16 en 1993 (cuadrados vacíos). Se indican los valores de F, de probabilidad (p) y de la pendiente (b) de análisis de regresión realizados con los datos de ambos años combinados.

Relationship between: A) richness, B) total abundance, C) diversity (Brillouin's index), and D) composition of parasite infracommunities (scores on first DCA axis), with the total host body length (cm) of 23 *Sebastes capensis* collected in 1992 (filled symbols) and 16 in 1993 (open symbols). F-ratios, probability value (p), and slopes (b) of simple linear regressions carried out with the data of the two years combined.

dades fueron observadas sólo en el chancharro (Figs. 1 y 2). En ambas especies de huéspedes se observaron relaciones similares entre años en las variaciones de los descriptores cuantitativos a lo largo de la ontogenia (Tabla 4). En cambio, en ambas especies de huéspedes se observaron relaciones distintas entre años en las variaciones de la composición infracomunitaria a lo largo de la ontogenia (Tablas 4 y 5). Estos resultados indican que no siempre la ontogenia de los huéspedes determina las características

de las infracomunidades, y sugieren que pueden haber mecanismos que determinan las características cuantitativas de las infracomunidades que serían más restrictivos que los que determinan su composición.

La longitud del huésped resultó ser una variable irrelevante para explicar las variaciones en la abundancia de parásitos en seis especies del género *Sebastes* de la costa noroccidental de Baja California, México (Alvarado-Villamar 1992), al contrario de lo que se observó en *Sebastes nebulosus* en Bri-

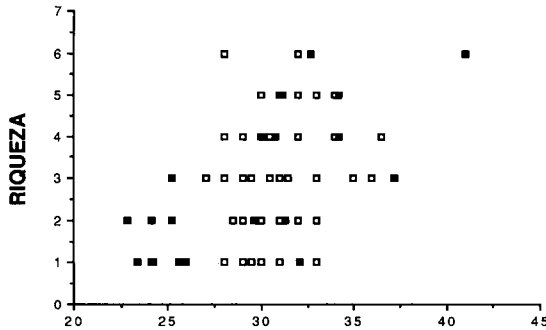
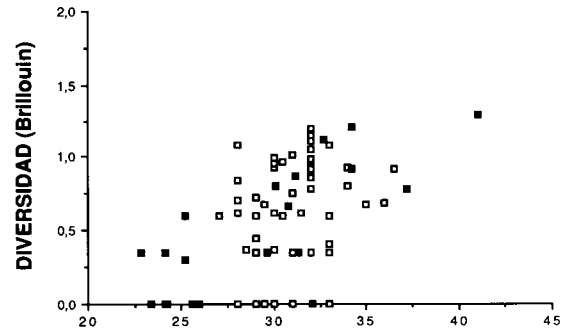
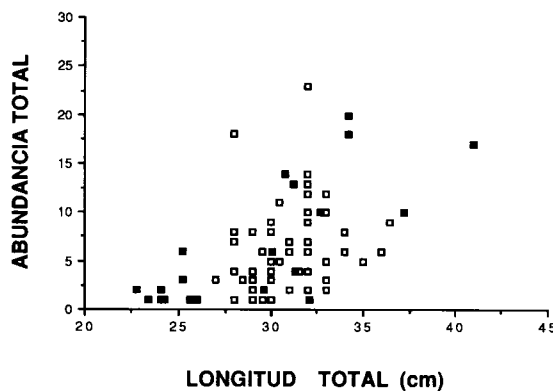
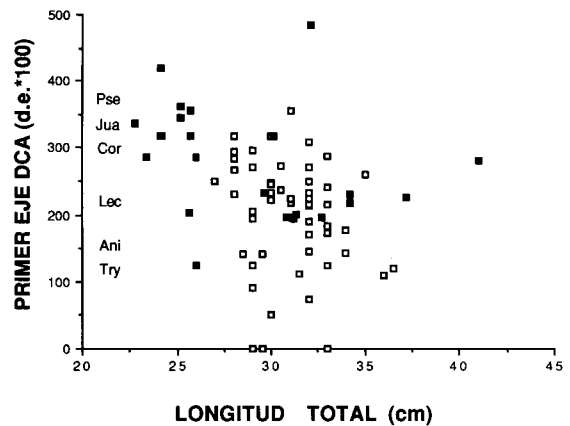
A) $F_{(1,74)} = 24,50$; $p = 0,0001$; $b = 0,23$ C) $F_{(1,74)} = 30,77$; $p = 0,0001$; $b = 0,06$ B) $F_{(1,74)} = 26,75$; $p = 0,0001$; $b = 0,78$ D) $F_{(1,74)} = 8,75$; $p = 0,0040$; $b = -8,79$ 

Fig. 2: Relación de la: A) riqueza, B) abundancia total, C) diversidad (índice de Brillouin) y D) composición de las infracomunidades (puntaje primer eje DCA), con la longitud total (cm) de 23 *Helicolenus lengerichi* muestreados en 1988 (cuadrados negros) y 53 muestreados en 1993 (cuadrados vacíos). Se indican los valores de F, de probabilidad (p) y de pendiente (b) de análisis de regresión realizados con los datos de ambos años combinados.

Relationship between: A) richness, B) total abundance, C) diversity (Brillouin's index), and D) composition of parasite infracommunities (scores on first DCA axis), with the total host body length (cm) of 23 *Helicolenus lengerichi* collected in 1988 (filled symbols) and 53 collected in 1993 (open symbols). F-ratios, the probability value (p), and slopes (b) of simple linear regressions carried out with the data of the two years combined.

tish Columbia, Canadá (Holmes 1990). En este estudio, la ausencia de variaciones en los descriptores cuantitativos y la composición de las infracomunidades en la cabrilla puede deberse al estrecho espectro de tamaños de los huéspedes recolectados (Tabla 1 y Fig. 1), o a que los huéspedes no modifican su dieta u ocupación del hábitat a través de la ontogenia (ver Rodríguez & George-Nascimento 1996 para una discusión similar), al contrario de lo que ocurre en el chancharro (Fig. 2; ver George-Nascimento & Iriarte 1989).

Las variaciones entre años en la composición de las infracomunidades, en cada especie de huésped, se deben a las variaciones en la prevalencia de algunos taxa dominantes (Tablas 2, 3 y 4), y podrían resultar de cambios en la abundancia relativa de las presas que transmiten los parásitos. Lo notable de estos resultados es que, a pesar de la característica alta contagiosidad en la distribución estadística de los parásitos, la relación de la riqueza, abundancia total y diversidad infracomunitarias con la

TABLA 4

Resultados de análisis de la covarianza de la riqueza, abundancia total, diversidad y composición de las infracomunidades de cada especie huésped en los que la longitud total es la covariable y el año de muestreo es el factor. Se indican los valores de F y de probabilidad (p) de las pruebas de comparación de pendientes y de medias ajustadas por la covariable.

Results of analyses of the covariance of richness, total abundance, diversity and composition of parasite infracommunities of each host species. Total body length is the covariable and the year of sampling is the factor. F-ratios and probability value (p) after comparison of slopes and adjusted means are indicated.

COMPARACION DE PENDIENTES				
	RIQUEZA	ABUNDANCIA	DIVERSIDAD	COMPOSICION
<i>S. capensis</i>				
F _(1, 35)	0,001	0,210	0,010	2,140
p	0,991	0,648	0,925	0,152
<i>H. lengerichi</i>				
F _(1, 72)	1,150	2,730	1,570	0,080
p	0,286	0,102	0,214	0,775
COMPARACION DE MEDIAS AJUSTADAS				
<i>S. capensis</i>				
F _(1, 36)	1,400	0,030	1,700	18,740
p	0,244	0,873	0,201	0,001
<i>H. lengerichi</i>				
F _(1, 73)	0,430	1,860	0,730	9,580
p	0,515	0,177	0,394	0,003

TABLA 5

Riqueza, abundancia total, diversidad y composición de las infracomunidades de cada especie de huésped en dos años de muestreo. Se indican los valores de las medias ajustadas por la longitud total del huésped (X), error estándar (e.e.) y número de huéspedes (n).

Richness, total abundance, diversity and composition of parasite infracommunities of each host species in two different years. Means adjusted by total body length (X), standard error (e.e.) and number of hosts (n) are indicated.

ESPECIE	AÑO	n	RIQUEZA		ABUNDANCIA		DIVERSIDAD		COMPOSICION	
			X	e.e.	X	e.e.	X	e.e.	X	e.e.
<i>S. capensis</i>	1992	23	2,5	0,26	17,7	3,87	0,35	0,06	147,77	15,42
	1993	16	3,0	0,31	18,7	4,64	0,48	0,07	252,01	18,49
<i>H. lengerichi</i>	1988	23	2,9	0,29	7,2	0,93	0,52	0,07	271,28	17,63
	1993	53	3,1	0,19	5,6	0,60	0,60	0,04	204,93	11,39

longitud del huésped persiste entre años de muestreo en cada especie de huésped (Tablas 4 y 5; Figs. 1 y 2). Algo similar se observó al comparar la diversidad y el número de individuos parásitos entre estaciones del año y áreas de muestreo en dos es-

pecies de peces costeros confamiliares (Thoney 1993). Estas observaciones podrían deberse a que tasas periódicas y regulares de consumo de presas por huéspedes de similar tamaño limitan el reclutamiento de los parásitos y por ende acotan los nive-

les de abundancia de las especies en las infracomunidades, en función directa de sus longevidades. Por esto, los requerimientos energéticos de los huéspedes podrían explicar la persistencia de las características cuantitativas, en tanto que la variación de la composición de las infracomunidades podría resultar de cambios en la oferta de presas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parcialmente financiado por el proyecto FONDECYT 1950060. Se agradecen las observaciones de uno de los revisores, que permitieron reconsiderar varios supuestos en boga.

LITERATURA CITADA

- ALVEAL E & R QUINTANA (1985) Ciclo reproductivo estacional de *Sebastes capensis* Gmelin, 1829 (Pisces, Scorpaenidae) de la Bahía de San Vicente, Chile. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 56: 212-223.
- ALVARADO-VILLAMAR M & G RUIZ-CAMPOS (1992) Estudio comparativo del grado de infestación de macroparásitos en seis especies de *Sebastes* (Pisces, Scorpaenidae) de la costa noroccidental de Baja California, México. Ciencias Marinas 18: 79-92.
- BEGON M, JL HARPER & CR TOWNSEND (1990) Ecology. Individuals, populations, and communities. Segunda edición. Blackwell Scientific Publications. 929 pp.
- BUSH AO & JC HOLMES (1986a) Intestinal helminths of lesser scaup ducks: patterns of association. Canadian Journal of Zoology 64: 132-141.
- BUSH AO & JC HOLMES (1986b) Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. Canadian Journal of Zoology 64: 142-152.
- CHONG J, D LOPEZ & R AHUMADA (1974) Algunos alcances sobre la alimentación del chancharro (*Helicolenus lengerichi*, Norman 1937) en el sur de Chile. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 48: 147-154.
- DE BUEN F (1961) Peces chilenos. Familias Alepocephalidae, Muraenidae, Sciaenidae, Scorpaenidae, Liparidae y Bothidae. Revista de Biología Marina (Chile) 1: 1-52.
- FERNANDEZ J (1985) Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1872) (Pisces: Merlucciidae): aspectos sistemáticos, estadísticos y zoogeográficos. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 56: 31-41.
- FERNANDEZ J & C VILLALBA (1985) *Proleptus carvajali* n. sp. (Nematoda: Spiruroidea), nuevos registros y lista sistemática de los nematodos de peces en aguas chilenas. Revista Chilena de Historia Natural 58: 109-120.
- GEORGE-NASCIMENTO M & J CARVAJAL (1980) Nuevos registros de nematodos anisákidos en la fauna marina chilena. Boletín Chileno de Parasitología 35: 15-18.
- GEORGE-NASCIMENTO M & JL IRIARTE (1989) Las infracomunidades de parásitos metazoos del chancharro *Helicolenus lengerichi* Norman, 1937 (Pisces, Scorpaenidae): un ensamble no interactivo de especies. Revista Chilena de Historia Natural 62: 217-227.
- HARTWICH G (1974) Keys to the genera of the Ascaridoidea. Commonwealth Agricultural Bureaux Publishers. 15 pp.
- HOLMES JC (1961) Effects of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala). I. General effects and comparison with crowding. Journal of Parasitology 47: 209-216.
- HOLMES JC (1962a) Effects of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala). II. Effects on growth. Journal of Parasitology 48: 87-96.
- HOLMES JC (1962b) Effects of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala). III. Effects in hamsters. Journal of Parasitology 48: 97-100.
- HOLMES JC (1973) Site selection by parasitic helminths: interspecific interactions, site segregation, and their importance to the development of helminth communities. Canadian Journal of Zoology 51: 333-374.
- HOLMES JC (1990) Helminth communities in marine fishes. En: Esch GW, AO Bush & JM Aho (eds) Parasite communities: patterns and processes: 101-130. Chapman-Hall, New York.
- HOLMES JC & PW PRICE (1986) Communities of parasites. En: Anderson DJ & J Kikkawa (eds) Community ecology: pattern and process: 187-213. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- JONGMAN RHG, CJF TER BRAAK & OFR VAN TONGEREN (1995) Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, New York. 299 pp.
- KENNEDY CR, AO BUSH & JM AHO (1986) Patterns in helminth communities: why are birds and fish different? Parasitology 93: 205-215.
- KONG I (1985) Revisión de las especies chilenas de *Sebastes* (Osteichthyes, Scorpaeniformes, Scorpaenidae). Estudios Oceanológicos (Chile) 4: 21-75.
- LOTZ MJ, AO BUSH & WF FONT (1995) Recruitment driven, spatially discontinuous communities: a null model for transferred patterns in target communities of intestinal helminths. Journal of Parasitology 81: 12-24.
- MAGURRAN AE (1988) Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 175 pp.
- MARGOLIS L, GW ESCH, JC HOLMES, AM KURIS & GA SCHAD (1982) The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). The Journal of Parasitology 68: 131-133.
- OJEDA FP (1983) Distribución latitudinal y batimétrica de la ictiofauna del extremo austral de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 56: 61-70.
- OJEDA FP & JM FARIÑA (1996) Temporal variations in the abundance, activity, and trophic patterns of the rockfish, *Sebastes capensis*, off the central Chilean coast. Revista Chilena de Historia Natural 69: 205-211.
- ROHDE K (1991) Intra- and interspecific interactions in low density populations in resource-rich habitats. Oikos 60: 91-104.
- RODRIGUEZ L & M GEORGE-NASCIMENTO (1996) La fauna de endoparásitos metazoos del bacalao

- de profundidad *Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898 (Pisces: Nototheniidae) en Chile central: aspectos taxonómicos, ecológicos y zoogeográficos. *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 21-33.
- SCHELL SC (1970) How to know the Trematodes. WMC Brown Company Publishers. 355 pp.
- SKRJABIN KI (1964) Keys to the Trematodes of animals and man. University of Illinois Press, Illinois. 351 pp.
- SOKAL RR & FJ ROHLF (1981) Biometry. Segunda edición. WH Freeman and Co., San Francisco. 859 pp.
- SOUSA WP (1994) Patterns and processes in communities of helminth parasites. *Trends in Ecology and Evolution* 9: 52-57.
- THONEY DA (1993) Community ecology of the parasites of adult spot, *Leiostomus xanthurus*, and Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus* (Sciaenidae) in the Cape Hatteras region. *Journal of Fish Biology* 43: 781-804.
- VILLALBA C & J FERNANDEZ (1985) Contribución al conocimiento de la familia Chondracanthidae en Chile (Copepoda: Poecilostomatoida). *Gayana, Zoología (Chile)* 49: 31-58.
- YAMAGUTI S (1959) Systema Helminthum: the cestodes of vertebrates. Vol. II. Interscience Publishers, New York. 860 pp.
- YAMAGUTI S (1963) Systema Helminthum: Acanthocephala. Vol. V. Interscience Publishers, New York. 423 pp.
- ZAR JH (1984) Biostatistical analysis. Segunda edición. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 718 pp.