

Las infracomunidades de parásitos metazoos del chancharro *Helicolenus lengerichi* Norman, 1937 (Pisces, Scorpaenidae): un ensamble no interactivo de especies

Infracommunities of metazoan parasites in the Rockfish
Helicolenus lengerichi Norman, 1937 (Pisces, Scorpaenidae):
a non interactive species assemblage

MARIO GEORGE-NASCIMENTO* y JOSE LUIS IRIARTE

Area BIOTECMAR, Pontificia Universidad Católica de Chile,
Sede Regional Talcahuano. Casilla 127, Talcahuano, Chile.

RESUMEN

Se analiza la distribución de 136 parásitos metazoos de 12 taxa encontrados en una muestra de 30 chancharros *Helicolenus lengerichi*, según la localización corporal, sexo y talla del hospedador. Se encontraron correlaciones positivas entre la talla corporal del hospedador y la magnitud del parasitismo en las infecciones por taxa de largo promedio de vida. Por esto, la diversidad y abundancia total de parásitos aumenta a lo largo de la ontogenia del hospedador. Las bajas frecuencias de infecciones por más de un taxon parasitario, así como las bajas intensidades de infección y las distribuciones corporales disjuntas de los parásitos, conducen a interpretar que existen escasas posibilidades de que ocurran interacciones intra e interespecíficas entre los parásitos en las infracomunidades examinadas. Se discute la relevancia que podrían tener los cambios ontogenéticos en el nicho ecológico del hospedador, sobre la estructura de las infracomunidades parasitarias, especialmente como elemento condicionante de que hospedadores conespecíficos puedan ser considerados portadores de réplicas de dichas infracomunidades.

Palabras claves: Comunidades parasitarias, peces marinos, ontogenia del hospedador, réplicas infracomunitarias.

ABSTRACT

We analyzed the distribution of 136 parasite individuals belonging to 12 taxa found in a sample of 30 rockfish *Helicolenus lengerichi*, according to the host body location, sex and body size. We found positive correlations between host body size and the magnitude of the parasitism by those taxa with a long life span in the host. Thus, diversity and total abundance of parasites increase along host ontogeny. The low frequencies of parasitism by several parasite taxa, as well as the low intensities of infections and the disjunct body locations lead to low probabilities of intra and interspecific interactions among parasites in these infracommunities. We discuss the importance that the changes in ecological relationships along host ontogeny, may have on the changes of parasite infracommunity structure. These changes restrict the extent to which conspecific hosts may be considered individual replicates of infracommunities.

Key words: Parasite communities, marine fishes, host ontogeny, infracommunity replicates.

INTRODUCCION

La reconocida necesidad de profundizar en el conocimiento de las comunidades parasitarias induce a que, además de realizar las descripciones taxonómicas o numéricas de la parasitofauna de las especies de hospedadores que resta por examinar, se utilicen los casos de estudio para verificar las características y predicciones teóricas

propuestas recientemente (Holmes & Price 1986, Kennedy *et al.* 1986, Price 1980, 1984, 1986, Toft 1986, Moore 1987, Holmes 1979, 1986, 1988), o bien para realizar observaciones que pudiesen originar hipótesis explicativas originales de los procesos que generan patrones en estas comunidades biológicas (Lotz & Font 1985, Bush & Holmes 1986a, 1986b, George-Nascimento 1987, Goater *et al.* 1987,

* Programa de doctorado en Ecología. Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Stock & Holmes 1987, Goater & Bush, 1988). Dichas características y predicciones se exponen a continuación en lo atinente a esta investigación.

Una aproximación al estudio de las comunidades de parásitos consiste en considerar a cada individuo hospedador como portador de una réplica de la comunidad componente de parásitos que habita en esa población o especie hospedadora, ya que cada individuo de una especie representaría un ambiente análogo para su fauna parasitaria (Holmes & Price 1986). A tales réplicas se las denomina infracomunidades y en ellas se puede indagar, por ejemplo, si las características de la distribución y abundancia de los parásitos en los individuos hospedadores son propias de unidades de estudio en las cuales es probable detectar procesos de interacción entre ellas, o bien si pueden ser mejor entendidas como resultado de una agregación de especies con dinámicas infrapoblacionales independientes (Lotz & Font 1985, Bush & Holmes 1986a, 1986b, Stock & Holmes 1987, Goater *et al.* 1987, Goater & Bush 1988).

Otra aproximación consiste en considerar la muestra de la población o especie hospedadora como unidad de estudio, para compararla con muestras de otras poblaciones o especies hospedadoras, en sus descriptores comunitario-parasitológicos básicos (Kennedy *et al.* 1986). Este último tipo de investigación aborda las comunidades componentes como unidades de estudio, y es factible de realizar aun con datos de presencia y ausencia de parásitos (George-Nascimento 1987). Aunque sería útil contar con antecedentes específicos del ciclo vital de cada especie de parásito y de hospedador que se examina, esto no es imprescindible. Se pueden categorizar los taxa parasitarios según tipos de ciclo vital, localización en el hospedador, y si el hospedador es intermediario o definitivo, y por otro lado comparar los resultados para la especie de hospedador con los registrados para otras ecológicamente similares o taxonómicamente cercanas. De ese modo se pueden inferir diversos aspectos biológicos de los hospedadores y sistemas involucrados, así como también reforzar el marco

de evidencia de las características de estas comunidades.

El examen de la parasitofauna del chancharro *Helicolenus legerichi* Norman 1937 pretende, además de describir por primera vez en Chile su composición taxonómica y características cuantitativas, los siguientes objetivos: a) analizar si variables propias del hospedador, como el sexo y la talla corporal, pueden explicar significativamente las variaciones de la riqueza de especies, diversidad, prevalencia, abundancia e intensidad del conjunto y de cada uno de los taxa parasitarios en los individuos de la muestra, b) indagar si las características cuantitativas y de localización de la parasitofauna en el hospedador permiten su clasificación como infracomunidades en las que sea probable detectar procesos interactivos entre sus especies y c) discutir los resultados infracomunitarios del parasitismo de este pez y confrontarlos con investigaciones recientes para diversos hospedadores vertebrados.

MATERIAL Y METODOS

Se colectaron 30 ejemplares de *H. legerichi* en el puerto de Talcahuano (36°41'S, 73°06'W), en el mes de julio de 1988, los que fueron capturados en el área mediante pesca de arrastre. Los peces se preservaron a -20°C, determinándose su longitud total (con una precisión de ± mm) y sexo. Se examinaron visualmente la piel, aletas, cámara branquial y cavidad bucal para la búsqueda de ectoparásitos. La masa visceral se obtuvo mediante un corte ventral. Cada órgano fue disectado y junto a su contenido fueron tamizados bajo la acción de un chorro de agua potable a presión, en un cilindro plástico cuyo fondo doble consistía en dos mallas de 0,5 y 0,33 mm de luz. El material retenido en los tamices fue examinado mediante microscopio estereoscópico para colectar los parásitos. Además, se determinó el contenido gástrico de los ejemplares colectados, registrando su frecuencia de ocurrencia en la muestra.

Los parásitos colectados fueron fijados en formalina al 5% para su posterior recuento y determinación taxonómica, para

la cual se consultó a Villalba y Fernández (1985) para los crustáceos, a Skrjabin (1964) y Schell (1970) para los trematodos, a Yamaguti (1959) para los cestodos, a Yamaguti (1963) para los acantocéfalos y a Hartwich (1974) para los nematodos. Las técnicas de preservación y tinción fueron las tradicionales en parasitología.

Para evaluar la existencia de patrones estadísticos en la abundancia de cada uno y del conjunto de los diversos taxa parasitarios, según la ontogenia y sexo del hospedador, se aplicaron pruebas no paramétricas (Sokal & Rohlf 1981). Para detectar la existencia de grupos de taxa parasitarios que frecuentemente concurren en los individuos hospedadores se realizó un análisis de grupos recurrentes sobre los taxa parasitarios mediante la metodología propuesta por Fager (1957), con un nivel de afinidad de 0,5. Por tratarse de un trabajo en el que el tamaño muestral es pequeño, se consideró un valor de $P = 0,1$ como nivel de significancia estadística. Se supone que con el método empleado se colectó la totalidad de los parásitos metazoos, por lo que al momento de calcular el índice de diversidad de las infracomunidades se utilizó el coeficiente de Brouillin (Pieloy 1975). La nomenclatura utilizada para aspectos poblacionales del parasitismo corresponde a la propuesta por Margolis *et al.* (1982) (véase también a Begon *et al.* 1986), y la de Holmes & Price (1986) para los aspectos comunitarios (véase también a Moore 1987).

RESULTADOS

La longitud total de los 20 machos y 10 hembras de chancharro fluctuó entre 22,8 y 41 cm. El análisis del contenido estomacal de los chancharros mostró que nueve de los 30 ejemplares examinados presentaban restos de presas. De los ejemplares con contenido estomacal, el 33% tenía *Cervimunida johni* Porter, 1903, el 33% *Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1957, el 33% *Pterygosquilla armata* Milne Edwards 1837, el 11% Mysidacea no determinados y el 11% escamas de peces no identificados. Las tres presas más frecuentes en la muestra

ocurrieron en todo el espectro de tallas corporales de los chancharros, aunque sus tamaños eran ostensiblemente menores en los peces más pequeños.

Veintitrés (76,7%) de los 30 ejemplares examinados estaban parasitados con al menos uno de los 12 taxa de parásitos metazoos encontrados en la muestra. Sin embargo, más del 50% de los ejemplares muestreados portaba uno o ningún taxon parasitario. La distribución de frecuencias del número de taxa parasitarios por individuo hospedador se diferenció de la esperada para una distribución de tipo Poisson y para una binomial ($\chi^2 = 11,30$ g.l. = 5, $0,1 > P > 0,5$; $\chi^2 = 16,52$ g.l. = 4, $P < 0,01$, respectivamente, Fig. 1), en que hubo un déficit de chancharros portando dúos y tríos de taxa parasitarios y exceso de chancharros con ningún taxon parasitario, o con 5 o más taxa. El estado de desarrollo, prevalencia, número total de parásitos colectados, abundancia parasitaria y localización corporal se indican en la Tabla 1 para cada taxon parasitario. Se colectó un total de 136 individuos parásitos. Las parasitosis de mayor magnitud en la muestra resultaron ser las del trematodo digenético *Psettarium* sp., del copépodo *Juanettia continentalis* y del nematodo *Anisakis* sp., en orden decreciente de prevalencia.

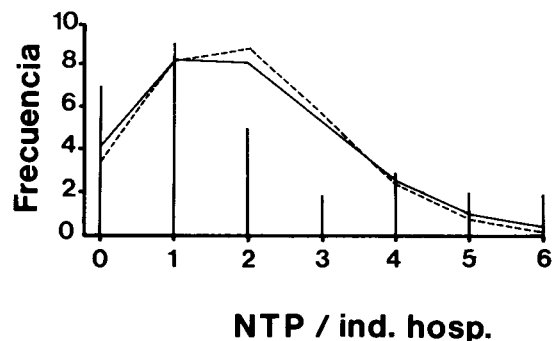


Fig. 1: Distribución de frecuencias observadas del número de taxa parasitarios por individuo hospedador (barras) y esperadas según una distribución de Poisson (línea continua) y una binomial (línea punteada).

Observed frequency distribution (bars) of the number of parasite taxa per host individual. Expected frequencies according to a Poisson distribution (continuous line), and a binomial distribution (dotted line).

TABLA 1

Prevalencia (% de peces parasitados), número de parásitos colectados, abundancia parasitaria (promedio por pez examinado), y localización corporal de 12 taxa de parásitos encontrados en 30 especímenes de *Helicolenus lengerichi* colectados en el puerto de Talcahuano, Chile.

Prevalence (% of fish infected), number of parasites collected, abundance (average per examined fish), and body location of 12 parasite taxa found in 30 rockfish sampled at Talcahuano, Chile.

| | Prevalencia | Nº total de parásitos | Abundancia | Localización corporal |
|------------------------------------|-------------|-----------------------|------------|---|
| ENDOPARASITOS | | | | |
| Phylum ACANTHOCEPHALA | | | | |
| <i>Corynosoma</i> sp. (1)* | 13,3 | 6 | 0,20 | Serosa estomacal, intestinal, mesenterios. |
| Phylum NEMATODA | | | | |
| <i>Anisakis</i> sp. (1) | 30,0 | 52 | 1,73 | Serosa estomacal, intestinal, mesenterios. |
| <i>Pseudoterranova</i> sp. (1) | 3,3 | 1 | 0,03 | Mesenterios. |
| Phylum PLATYHELMINTHES | | | | |
| Clase CESTODA | | | | |
| <i>Trypanorhyncha</i> (1) | 16,7 | 9 | 0,27 | Serosa estomacal, intestinal, mesenterios, subperitoneal. |
| <i>Hepatoxylon</i> sp. (1) | 6,7 | 2 | 0,07 | Mesenterios. |
| <i>Bothriocephalus</i> sp. (2) | 20,0 | 8 | 0,27 | Luminal en ciegos pilóricos, intestino y estómago. |
| Clase TREMATODA | | | | |
| Subclase DIGENEA | | | | |
| <i>Lecithochirium</i> sp. (2) | 3,3 | 1 | 0,03 | Intestino. |
| Opecoelidae gen. sp. (2) | 3,3 | 1 | 0,03 | Estómago. |
| <i>Psettarium</i> sp. (2) | 36,7 | 24 | 0,80 | Corazón, bulbo arterial, arterias branquiales. |
| <i>Otodistomum</i> sp. (1) | 16,7 | 9 | 0,30 | Submucosa estomacal. |
| ECTOPARASITOS | | | | |
| Phylum PLATYHELMINTHES | | | | |
| Clase TREMATODA | | | | |
| Subclase MONOGENEA | | | | |
| <i>Microcotyle</i> sp. (2) | 3,3 | 1 | 0,03 | Branquias. |
| Phylum ARTHROPODA | | | | |
| Clase CRUSTACEA | | | | |
| <i>Juanettia continentalis</i> (2) | 36,7 | 22 | 0,73 | Branquias. |

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

El sexo del hospedador no fue una variable relevante para explicar las variaciones de la magnitud del parasitismo. No se encontraron diferencias significativas en la talla corporal de los chancharros de ambos sexos (Prueba de Kruskal-Wallis, $H(1,30) = 0,436; 0,60 > P > 0,50$), ni en la frecuencia con que los hospedadores estaban parasitados (Prueba de la probabilidad exacta de Fisher, $P = 0,57$). Tampoco se las encontró en la prevalencia o abundancia de ninguna de las parasitosis de mayor magnitud, en el número total de individuos parásitos por hospedador y en el número de taxa parasitarios por hospedador (Tabla 2).

Los chancharros parasitados eran de mayor talla corporal que los no parasitados ($0,1 < P < 0,05$). La talla corporal de los

chancharros parasitados por larvas de *Anisakis* ($P < 0,001$), estados adultos de *Psettarium* ($P < 0,03$), larvas de *Trypanorhyncha* ($P < 0,02$), metacercarias de *Otodistomum* sp. ($P < 0,002$) y postlarvas de *Hepatoxylon* sp. ($P < 0,03$) resultó ser significativamente mayor que la de los peces sin infección (Pruebas "U" de Mann-Whitney, Tabla 2). En otras parasitosis no se encontraron diferencias significativas entre la talla de los peces con y sin infección ($P > 0,1$). Sólo *Anisakis* sp. y *Psettarium* sp. mostraron un aumento en su abundancia con la talla del hospedador ($r_s = 0,79, P < 0,0001$; $r_s = 0,54, P < 0,005$; $n = 30$, respectivamente). La abundancia de *J. continentalis* no varió en forma consistente con la talla del hospedador ($r_s =$

TABLA 2

Infracomunidades parasitarias de los 30 especímenes de *H. lengerichi* muestreados en Talcahuano. Se indica sexo (1 = machos, 2 = hembras), talla corporal (cm) y número de parásitos de cada uno de los 12 taxa parasitarios encontrados. Los nombres de los parásitos corresponden a las tres (o cuatro) primeras letras de los nombres genéricos, en el mismo orden de la Tabla 1.

Parasite infracommunities in 30 *H. lengerichi* specimens sampled at Talcahuano. Host sex (1 = males, 2 = females), body size (cm), and number of parasites of each of the 12 parasite taxa found are indicated. Parasite names correspond to the three (or four), first letters of their generic names, in the same order given in Table 1.

| Sexo | Talla | Cor | Ani | Pseu | Try | Hep | Bot | Lec | Ope | Pse | Oto | Mic | Jua |
|------|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 22,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 23,4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 23,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 23,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 24,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 24,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 24,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 24,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 25,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 1 | 25,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 25,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 25,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 25,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 25,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 26,0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 26,0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 26,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 26,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 29,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 29,6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 30,1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 30,8 | 2 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 31,2 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 31,3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 32,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 32,7 | 1 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 34,2 | 0 | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 6 |
| 1 | 34,2 | 0 | 8 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 37,2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| 2 | 41,0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 1 |

0,22; $0,25 > P > 0,23$; $n = 30$; Tabla 2). El número total de individuos parásitos por individuo hospedador, independientemente de su identidad taxonómica, mostró una correlación positiva con la talla del hospedador ($r_s = 0,60$; $P < 0,002$; $n = 30$, Fig. 2a). El número de taxa parasitarios por individuo hospedador también mostró una correlación positiva con la talla corporal ($r_s = 0,73$; $P < 0,0005$; $n = 30$, Fig. 2b). Por lo tanto, el índice de diversidad de Brouillin calculado para cada infracomunidad se incrementó con la talla del hospedador ($r_s = 0,67$; $P < 0,001$, $n = 23$; Fig. 2c). En resumen, la talla de los chancharros reveló ser un factor relevante en aspectos relacionados con la magnitud del parasitismo en general y en casos de parasitosis particulares.

El análisis de grupos recurrentes realizado sobre los taxa parasitarios encontrados en cada chancharro reveló que dos endoparásitos *Anisakis* sp. y *Psettarium* sp. conforman un grupo principal, al que se encuentran asociados otros dos parásitos: los estados larvarios de cestodos Trypanorhyncha y las metacercarias de *Otodistomum* sp. (Tabla 2).

DISCUSION

Del escaso conocimiento de la biología del chancharro *H. legerichi*, única especie del género en el Océano Pacífico sudoriental (Chirichigno 1974, Bahamonde & Pequeño 1975), se sabe que es de hábitos demersales, que se captura a través de la pesca de arrastre entre 50 y 250 m junto a la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot 1848) y al congrio negro *Genypterus maculatus* (Tschudi 1846), que su dieta consiste principalmente en macroinvertebrados bentónicos y peces (Bahamonde 1953 Chong *et al.* 1974), y que de su parasitofauna se ha registrado a larvas del nematodo *Anisakis* sp., a estados adultos del monogeneo *Interniloculus chilensis*, y del copépodo *J. continentalis* (Suriano & Beverly-Burton 1979, Fernández & Villalba 1985, Villalba & Fernández 1985). Por lo tanto, nuestros hallazgos representan 10 nuevos registros de huésped y 9 geográficos.

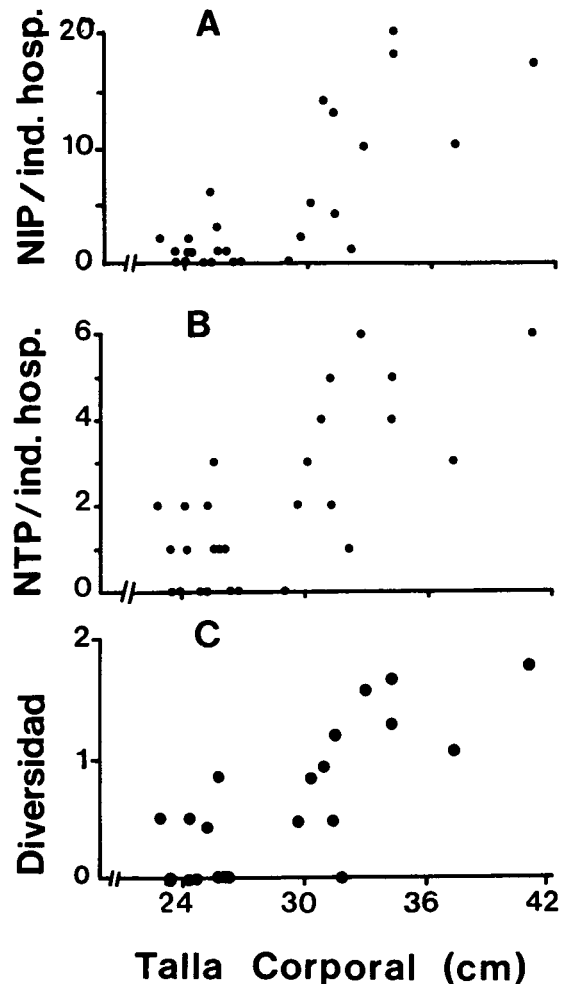


Fig. 2: (A) Número total de individuos parásitos por individuo hospedador (NIP), (B) Número de taxa parasitarios por individuo hospedador (NTP) y (C) Diversidad infracomunitaria (índice de Brouillin calculado con logaritmos base 2), todos según la talla corporal de los chancharros en la muestra.

(A) Total number of parasite individuals per host individual (NIP), (B) Number of parasite taxa per host individual (NTP) and, (C) Infracommunity diversity (Brouillin's index calculated with logarithms base 2), all according to the body size of rockfish in the sample.

cos. La excepción es el hallazgo de *Bothriocephalus* sp., ya registrado como *B. palumbi* (Monticelli 1889), en *Trigla* sp. en la costa de Chiloé (Yamaguti, 1959). Se destaca la ausencia de *I. chilensis* que había sido registrado en el 100% de los ejemplares examinados por Suriano & Beverly-Burton (1979). Los hallazgos de los contenidos alimentarios en esta muestra mostraron ser consistentes con lo registrado previamente,

en que los macroinvertebrados bentónicos constituyen parte importante de la dieta.

De los 12 taxa de parásitos encontrados, 10 poseen ciclo vital indirecto, los endoparásitos, y son probablemente transmitidos al chancharro a través de su dieta. De éstos, 6 fueron estados larvarios y 4 adultos (Tabla 1), lo que revela el nivel trófico intermedio del chancharro en el ecosistema marino; de los 6 estados larvales encontrados, tres alcanzan su madurez en elasmobranquios *Hepatoxylon trichiuri*, *Otodistomum* sp. y los ejemplares de Trypanorhyncha (Carvajal & Campbell 1979, Soto & Carvajal 1979, Threlfall & Carvajal 1986) y los demás (*Anisakis*, *Pseudoterranova* y *Corynosoma*), en mamíferos marinos (Fernández 1987, Sagua & Carvajal 1987).

Que el sexo del hospedador no sea una variable relevante para entender la magnitud ni la variabilidad del parasitismo sugiere que los chancharros de ambos sexos poseen similares relaciones ecológicas (ocupación de hábitat y dieta). En cambio, el que la talla del hospedador sea una variable relevante para diversos aspectos cuantitativos del parasitismo (Fig. 2, Tabla 2), probablemente se deba a las modificaciones ontogenéticas de las relaciones ecológicas de los chancharros. Parte de esto se observó en nuestros datos de dieta, ya que, aunque la identidad taxonómica de las presas no varió con la talla de los chancharros, el tamaño de éstas era claramente superior que en los peces más pequeños.

Todos los taxa que revelaron ser dependientes de la ontogenia del hospedador en la magnitud del parasitismo resultaron ser estados larvales de largo promedio de vida dentro del huésped, a excepción de *Psettarium* sp. Este último parásito, aunque está al estado adulto, probablemente también tiene un tiempo de residencia largo en el hospedador, ya que habita en un sistema de órganos "cerrado", por lo que la probabilidad de encontrar evidencias de infecciones pasadas es mayor en los hospedadores más viejos. Las diferencias significativas entre las distribuciones de frecuencia esperadas, según Poisson, y una binomial con la observada, indican que existe heterogeneidad de los chancharros en

la muestra (Fig. 1). Esto sugiere que los hospedadores de edad avanzada son los adecuados para que las diversas especies de las infracomunidades se congreguen, en este caso pasivamente, al ser transmitidas por las relaciones tróficas de su hospedador.

La significativa coocurrencia de 4 taxa de parásitos adultos de *Psettarium* sp., larvas de *Anisakis* sp., metacercarias de *Otodistomum* sp. y plerocercoides de cestodos del Orden Trypanorhyncha probablemente se deba a una o varias de las siguientes razones. Primero, todos estos parásitos tendrían largo promedio de vida en sus hospedadores, por lo que esta coocurrencia podría resultar de una agregación independiente de individuos y especies parásitas a lo largo de la ontogenia del hospedador. Esto responde al tipo de dinámica infrapoblacional propuesto por Kennedy (1970) para aquellos parásitos que están al estado larval en los peces que son hospedadores intermediarios. Segundo, quizás las especies no arriban independientemente al chancharro, ya que los parásitos podrían utilizar a un mismo, pero aún desconocido hospedador intermediario, un invertebrado incluido en su dieta, para transmitirse en forma conjunta. Tercero, dado que en nuestro estudio estos taxa coocurrieron en los chancharros de mayor talla corporal (Tabla 2), podría entenderse que esto se deba a un cambio ontogenético de la dieta del chancharro, incorporando entonces a aquellas presas responsables de la transmisión de estos parásitos a partir de ciertas tallas corporales. Nuestros datos, eso sí, más bien sugieren un cambio en el tamaño de las presas a lo largo de la ontogenia del chancharro, lo que también constituiría una explicación plausible del cambio observado en la composición de las infracomunidades parasitarias.

Es poco probable que haya alguna interacción interespecífica entre estos parásitos que coocurren en los ejemplares muestreados, ya que menos de la mitad de los chancharros lleva parasitosis mixtas, y porque los diversos taxa parasitarios ocupan localizaciones corporales disjuntas en el hospedador (Tabla 1). Es sólo en aquellos casos en que las especies de parásitos coocurren frecuentemente en la

misma localización corporal en que es factible esperar algún tipo de interacción interespecífica (Dobson 1985). Al respecto, las infracomunidades de parásitos presentes en *H. lengerichi* presentarían características que se ajustan a las descritas para una comunidad no interactiva (Price 1984, Holmes & Price 1986). El mismo tipo de resultados se ha obtenido de diversas especies de vertebrados ectotermos (peces y anfibios: Goater *et al.* 1987, Kennedy *et al.* 1986), pero no de endotermos (Bush & Holmes 1986a, 1986b, Lotz & Font 1985, Kennedy *et al.* 1986, Goater & Bush 1988). Es notable también que precisamente aquellos estudios realizados en vertebrados endotermos, los que tendrían menores variaciones ontogenéticas de la amplitud de su nicho trófico que los ectotermos (Roughgarden & Diamond 1986, Werner 1986), sean los que presentan las infracomunidades parasitarias más numerosas, en individuos y especies, y con mayor frecuencia registradas como interactivas. Es decir, las especies coocurren en las infracomunidades de parásitos de endotermos en frecuencias suficientes como para someter a prueba hipótesis que involucren modificaciones en, por ejemplo, la utilización del microhábitat (Bush & Holmes 1983).

Ninguno de los trabajos que últimamente ha abordado el tema de la diversidad infracomunitaria (Lotz & Font 1985, Bush & Holmes 1986a, 1986b, Kennedy *et al.* 1986, Stock & Holmes 1987, Goater *et al.* 1987, Goater & Bush 1988) ha considerado el eje ontogenético del hospedador como una variable relevante para explicar sus variaciones. Goater *et al.* (1987) consideraron la talla del hospedador para las intensidades de infección de cada taxon parasitario, sin indagarlo en las variables comunitarias (diversidad, riqueza de especies, equitabilidad). Esto constituye una omisión importante ya que la ontogenia del hospedador no sólo incluye al tiempo, sino que también al espacio en el que se desenvuelven los parásitos.

Por lo anterior es que se hace discutible la afirmación de que los hospedadores con específicos y provenientes de una misma población constituyan "réplicas" de las

infracomunidades parasitarias, ya que se hace necesario considerar previamente en qué medida existen cambios importantes en la ontogenia de un hospedador que afecten la estructura básica de las infracomunidades parasitarias. La alternativa sería realizar las comparaciones infracomunitarias a determinados tamaños corporales del hospedador. En ectotermos parece menos probable encontrar infracomunidades tan diversas como las registradas en endotermos, aunque a nivel de comunidades componentes, debido a la mayor agregación y variación de la composición infracomunitaria a lo largo del eje ontogénico en ectotermos, la riqueza de especies puede llegar a asemejarse a las encontradas en endotermos. Se subentiende que no sólo las variaciones ontogénicas de la amplitud del nicho trófico del hospedador, y el hecho de ser o no endotermo, determinan los aspectos característicos de las infracomunidades de parásitos, por lo que se requiere de una mayor investigación acerca de la relevancia de éstas y otras variables en los aspectos recién mencionados.

Es también notable que la ontogenia de los hospedadores en un área geográfica determinada conduzca a hacer más impredecible la composición y abundancia del parasitismo entre un individuo hospedador y otro de la misma población (muestra), que lo que lo es entre muestras de áreas geográficas distantes. La composición taxonómica y características numéricas del parasitismo del chancharro *H. lengerichi* son notablemente similares al registro semicuantitativo hecho para la especie congénica *Helicolenus maculatus* (Cuvier) en el Océano Indico (Tkachuk 1985). Allí se menciona que habría entre 8 y 12 taxa parasitarios para esta especie. De los únicos cinco que Tkachuk (1985) menciona por su nombre, cuatro aparecen en nuestra muestra (*Microcotyle*, *Lecithochirium*, *Anisakis* y larvas de cestodos Trypanorhyncha, por ellos identificados como *Grillotia* sp.) Se mencionan en dicho estudio dos hechos coincidentes con lo hallado en nuestra muestra: la muy baja intensidad del parasitismo por *Microcotyle*, y que el parásito más numeroso es *Anisakis* sp. No se cuenta con mayores antecedentes numé-

ricos para este u otros estudios de la parasitofauna realizados en especies del género *Helicolenus*, ni si los registros provienen de un examen de la parasitofauna completa o de estudios referidos en forma específica sólo a algunos taxa parasitarios. En estos otros registros cualitativos (Beumer *et al.* 1982, p. 49, Noble 1973, p. 185), al igual que en nuestra muestra, habría trematodos de la familia Opecoelidae.

La composición taxonómica de la parasitofauna del chancharro se parece con la de otras especies de la familia Scorpaenidae. Al compararla con la de 53 especies de *Sebastes*, según lo registran Love & Moser (1983), se observa que los géneros compartidos son: *Corynosoma*, *Bothriocephalus*, *Anisakis*, *Pseudoterranova* (= *Phocanema*), *Lecithochirium* y *Psettarium*. Es decir, la parasitofauna encontrada en esta muestra de chancharros se parece a otras especies congénicas o emparentadas de otros lugares geográficamente distantes, incluso en la presencia de parásitos de amplio rango de hospedadores. Al compararla con otros hospedadores de hábitos demersales, citados por George-Nascimento (1987) para la costa chilena, pero en referencia exclusiva a su fauna de cestodos, nematodos y acantocéfalos, se observa un mayor número de taxa parasitarios compartidos con *Macruronus* (5 de 7), *Genypterus* (5 de 11) y *Merluccius* (4 de 7). Es decir, el chancharro comparte los taxa parasitarios de mayor rango de hospedadores con otras especies de peces que habitan en el mismo ecosistema demersal, independientemente de su grado de parentesco filogenético. Estudios más acabados del grado de semejanza en la parasitofauna "generalista" de los peces del ecosistema demersal (George-Nascimento 1987) pueden arrojar luces de organización de los niveles de comunidad componente y compuesta de la parasitofauna y de los hospedadores.

En resumen, la parasitofauna del chancharro a nivel infracomunitario es pobre en especies e individuos parásitos, haciendo muy impredecible la composición de las infracomunidades de un individuo hospedador a otro, aunque provengan de una misma población. Sin embargo, a nivel de comunidad componente es similar a la

de otras especies del género en otras partes del mundo, y además comparte algunos taxa con otros miembros de la comunidad demersal (congrios, etc.), apareciendo como un hospedador típico del ambiente demersal, es decir, bastante rico en especies parásitas (Polyansky 1970). Pareciera, además, que el chancharro, quizás como la mayoría de los peces y en general los vertebrados ectotermos, no fuese una especie de hospedador adecuada para realizar análisis infracomunitarios en los que se intenta averiguar si la interacción entre las especies parásitas determina en alguna medida su distribución y abundancia en los individuos hospedadores. Cabe destacar finalmente que en la literatura más reciente se empiezan a registrar excepciones a estos supuestos patrones (Kennedy & Bakke 1989, Kennedy & Williams 1989).

AGRADECIMIENTOS

Se agradecen las sugerencias críticas hechas por P. Bernal y tres revisores anónimos. La gentil colaboración de César Villalba permitió mejorar la confianza en lo adecuado de la determinación taxonómica de varios de los parásitos. Esta investigación fue financiada por el Fondo Nacional de Ciencias y Tecnología, con fondos del proyecto FONDECYT 0226/88, y por la Dirección de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con fondos DIUC del proyecto INB-093-B.

LITERATURA CITADA

- BAHAMONDE N (1953) Alimentación del chancharro (*Helicolenus lengerichi*) Norman 1937. Investigaciones Zoológicas Chilenas 1(10): 8-9.
- BAHAMONDE N & G PEQUEÑO (1975) Peces de Chile. Lista sistemática. Publicaciones Ocasionales, Museo Nacional de Historia Natural 21: 3-20.
- BEGON M, JL HARPER & CR TOWNSEND (1986) Ecology. Individuals, Populations, and Communities. Sinauer Ass, Inc. Pub. 876 pp.
- BEUMER JP, LD ASHBURNER, ME BURBURY, E JETTE & DJ LATHAM (1982) A Checklist of the parasites of fishes from Australia and its adjacent Antarctic territories. Technical Communication Nº 48 of the Commonwealth Institute of Parasitology. 99 pp.
- BUSH AO & JC HOLMES (1983) Niche separation and the broken-stick model: use with multiple assemblages. American Naturalist 122: 849-855.
- 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.

- CARVAJAL J & RA CAMPBELL (1979) Identificación de las larvas de cestodos tetrarínquidos presentes en las merluzas y congrios de Puerto Montt, Chile. *Boletín Chileno de Parasitología* 34: 65-67.
- CHIRICHIGNO N (1974) Clave para identificar los peces marinos del Perú. Informe Instituto del Mar, Perú, Callao 44: 1-387.
- CHONG J, D LOPEZ & R AHUMADA (1974) Algunos alcances sobre la alimentación del chancharro (*Helicolenus legerichi*, Norman 1937) en el sur de Chile. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, Tomo XLVIII: 147-154.
- DOBSON A (1985) The population dynamics of competition between parasites. *Parasitology* 91: 317-347.
- FAGER EW (1957) Determination and analysis of recurrent groups. *Ecology* 38: 586-595.
- FERNANDEZ J (1987) Nuevos registros de parásitos en mamíferos marinos chilenos. *Parasitología al Día* 11: 120-125.
- FERNANDEZ JC & C VILLALBA (1985) *Proleptus carvajali* n. sp. (Nematoda: Spiruroidea), nuevos registros y lista sistemática de los nematodos parásitos de peces en aguas chilenas. *Revista Chilena de Historia Natural* 58: 109-120.
- GEORGE-NASCIMENTO M (1987) Ecological helminthology in wildlife animal hosts of South America: A review and a search for pattern in marine food webs. *Revista Chilena de Historia Natural* 60: 181-202.
- GOATER CP & AO BUSH (1988) Intestinal helminth communities in long billed curlews: the importance of congeneric host-specialists. *Holarctic Ecology* 11: 140-145.
- GOATER TM, GE ESCH & AO BUSH (1987) Helminth parasites of sympatric salamanders: Ecological concepts at infracommunity, component and compound community levels. *American Midland Naturalist* 118: 289-300.
- HARTWICH G (1974) Keys to the genera of the Ascaridoidea. Commonwealth Agricultural Bureaux Publ. 15 p.
- HOLMES JC (1979) Parasite populations and host community structure In: BB Nickol (ed.) *Host parasite interfaces*. Academic Press. pp. 27-46.
- HOLMES JC (1986) The structure of helminth communities. In: *Parasitology-Quo Vadit?* Proceedings of the 6th International Congress of Parasitology, MJ Howell (ed.) pp. 203-208. Australian Academy of Sciences.
- HOLMES JC (1988) Progress in ecological parasitology-parasite communities. *Parazytologiya (Leningrad)* 22: 113-121.
- HOLMES JC & PW PRICE (1986) Communities of parasites. In: Anderson, DJ and J Kikkawa (eds.). *Community Ecology: pattern and process*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp. 187-213.
- KENNEDY CR (1970) The population biology of helminths of British freshwater fish. In: *Aspects of Fish Parasitology*. Symp. British Society of Parasitology. Vol. 8. Blackwell Sci. Pub. Oxford & Edinburgh. p. 1-42.
- KENNEDY CR, AO BUSH & JM AHO (1986) Patterns in helminth communities: why are birds and fish different? *Parasitology* 93: 205-215.
- KENNEDY CR & TA BAKKE (1989) Diversity patterns in helminth communities in common gulls, *Larus canus*. *Parasitology* 98: 439-445.
- KENNEDY CR & HH WILLIAMS (1989) Helminth parasite community diversity in a marine fish, *Raja batis* L. *Journal of Fish Biology* 34: 971-972.
- LOTZ JM & WF FONT (1985) Structure of enteric helminth communities in two populations of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera). *Canadian Journal of Zoology* 63: 2969-2978.
- LOVE M & M MOSER (1983) A checklist of marine fishes of California, Oregon and Washington. NOAA Technical Report, 576 pp.
- MARGOLIS L, GW ESCH, JC HOLMES, AM KURIS & GA SCHAD (1982) The use of the ecological terms in parasitology. *Journal of Parasitology* 68: 131-133.
- MOORE J (1987) Some roles of parasitic helminths in trophic interactions. A view from North America. *Revista Chilena de Historia Natural* 60: 159-179.
- NOBLE E (1973) Parasites and fishes in a deep-sea environment. *Advances in Marine Biology* 11: 121-195.
- PIELOU EC (1975) *Ecological Diversity*. New York and London: Wiley Interscience.
- POLYANSKY YU (1970) Ecology of parasites of marine fishes. In: Dogiel, V.A., G.K. Petrushevski and Yu I. Polyansky (eds.) *Parasitology of fishes*. English Translation. pp. 48-83 Oliver and Boyd, Edinburgh, UK.
- PRICE PW (1980) *Evolutionary biology of parasites*. Princeton University Press. 237 p.
- PRICE PW (1984) Communities of specialists: vacant niches in ecological and evolutionary time. In: DR Simberloff, DS Abele, L & Thistle AB *Ecological communities: Conceptual Issues and the Evidence*, strong. pp. 510-523. Princeton University Press, New Jersey.
- PRICE PW (1986) Evolution in parasite communities. In: *Parasitology-Quo Vadit?* Proceedings of the 6th International Congress of Parasitology, MJ Howell (ed.) pp. 209-214. Australia Academy of Sciences, Sidney.
- ROUGHGARDEN J & J DIAMOND (1986) Overview: The role of species interactions in Community Ecology. In: *Community Ecology*. Diamond J & T Case, eds. pp. 333-343. Harper & Row, New York.
- SAGUA H & J CARVAJAL (1987) Variación intraespecífica en *Anisakis simplex* y su relación con el nivel trófico del hospedador definitivo. *Parasitología al Día* 11: 91-96.
- SCHELL SC (1970) *How to know the trematodes*. WMC Brown Co. Pub. 355 p.
- SKRJABIN KI (1964) *Keys to the Trematodes of Animals and Man*. University of Illinois Press. 351 p.
- SOKAL RR & FJ ROHLF (1981) *Biometry*. 2nd Ed. WH Freeman and Co., San Francisco 859 p.
- SOTO J & J CARVAJAL (1979) Parásitos cestodos de algunos peces comerciales de Antofagasta, Chile. *Boletín Chileno de Parasitología* 34: 67-71.
- STOCK TM & JC HOLMES (1987) Host specificity and exchange of intestinal helminths among four species of grebes (Podicipedidae). *Canadian Journal of Zoology* 65: 669-676.
- SURIANO DM & M BEVERLY-BURTON (1979) *Interniloculus chilensis* gen. et sp. nov. (Monogenea: Capsalidae) representant d'une nouvelle sous-famille: Interniloculinae, parasite des branchies de *Helicolenus legerichi* Norman (Pisces: Scorpaenidae) de l'Océan Pacifique Sud. *Canadian Journal of Zoology* 57: 1201-1205.

- THRELFALL W & J CARVAJAL (1986) *Otodistomum cestoides* from two species of skates taken in Chilean waters. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 81: 341-342.
- TKACHUK LP (1985) Special features of the helminth fauna of *Helicolenus maculatus* (Cuvier). In: Parasitology and pathology of marine organisms of the world ocean. (Ed.) WJ Hargis. 45-46 pp. NOAA Techn. Rep. NMFS 25.
- TOFT C (1986) Communities of species with parasitic life styles. In: Community Ecology. Diamond J & T Case, eds. pp. 445-463. Harper & Row, New York.
- VILLALBA C & J FERNANDEZ (1985) Contribución al conocimiento de la familia Chondracanthidae en Chile (Copepoda: Poecilostomatoida) *Gayana, Zoología* 49 (1-2): 31-58.
- WERNER EE (1986) Species Interactions in freshwater fish Communities. In: Community Ecology. Diamond J & T Case, eds. pp. 344-358, Harper & Row, New York.
- YAMAGUTI S (1959) *Systema Helminthum: The Cestodes of Vertebrates*. Vol. II. Interscience Publs: New York. 860 p.
- YAMAGUTI S (1963) *Systema Helminthum: Acanthocephala*. Vol. V. Interscience Publs: New York 423 p.