

ARTÍCULO ORIGINAL

Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla Cheilodactylus variegatus Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae)

JOSÉ IANNAcone*, LORENA ALVARIÑO*, ANGÉLICA GUABLOCHE*, MARIANELA ALAYO*,
JAVIER SANCHEZ*, ANITA ARRASCUE* y MEDALIT ABANTO*

ECTOPARASITE COMMUNITIES ON THE GILLS OF PERUVIAN MORWONG
Cheilodactylus variegatus VALENCIENNES 1833 (PISCES: CHEILODACTYLIDAE)

A research to study ectoparasite infracommunities from branchials on some community components of parasite fauna of 80 *Cheilodactylus variegatus* (32 females and 48 males) collected from Chorrillos Fishmarket, Lima, Perú, between May and July 1996 was done. Fishes showed a standard length between 16.10 and 28.50 cm (mean = 21.58 ± 2.64). 604 specimens were collected with a mean abundance of 7.42 (1-36). The mean parasite species richness 1.3 (1-3) was not correlated with standard body length. Two fishes were not infected, 53 (66.25%) showed infection with 1 parasite species, and 24 (30%) and 1 (1.25%) had multiple infection, 2 and 3 parasite species, respectively. We found three ectoparasites: *Paramicrocotyle nemadactylus* (Prevalence = 91.25%; mean Intensity = 7.21; mean Abundance = 6.46 ± 7.30), *Clavellotis dilatata* (Prevalence = 36.25%; mean Intensity = 2.58; mean Abundance = 0.93 ± 2.03) and *Caligus cheilodactylus* (Prevalence = 2.50%; mean Intensity = 1; mean Abundance = 0.02). We did not find effect of sex and standard length with prevalence and mean abundance of infection of the first two ectoparasites. A slight interspecific association and covariations between abundance of *P. nemadactylus* and *C. dilatata* employed comparatively seven indexes of association as Dice (0.470), Jaccard (0.800), Sørensen (0.888), Ochiai (0.521), Kulczynski 2 (0.578), Coefficient f (0.599), Forbe (0.906) and correlation of Pearson ($r = 0.125$; $P = 0.271$). The mean diversity in the infracommunities of *C. variegatus* was (H') = 0.1722; The relative diversity was (J') = 0.3609 and Simpson Index (C) = 0.9846. *P. nemadactylus* and *C. dilatata* showed the higher prevalence and mean abundance of infection with the first gill.

Key words: *Cheilodactylus variegatus*, communities, Ectoparasites, Peces.

INTRODUCCIÓN

Cheilodactylus variegatus, "pintadilla" es un pez carnívoro, eurifago de importancia en los fondos rocosos marinos donde se alimenta preferentemente de invertebrados como poliquetos, crustáceos porcelánidos y otros crustáceos menores¹⁻³.

Habita las costas de Perú⁴. Varios autores

han descrito y registrados diversos ectoparásitos para *C. variegatus* como los monogéneos *Paramicrocotyle nemadactylus*, *Encotyllabe* sp., y los copépodos *Clavellotis dilatata* y *Caligus cheilodactylus*⁵⁻⁸.

Entre noviembre de 1989 y marzo de 1990 se realizó una primera aproximación cuantitativa y de distribución espacial de cuatro ectoparásitos de *C. variegatus*⁸. Sin embargo, durante estos

* Laboratorio de Ecofisiología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad Nacional Federico Villarreal. Calle San Marcos 383, Lima 21, Perú. E.mail: joselorena@terra.com

últimos 10 años no se ha efectuado ningún análisis de las comunidades ectoparasitarias en este hospedero.

Este trabajo representa un análisis cuantitativo de las comunidades branquiales ectoparasitarias de *C. variegatus*, con el objetivo de evaluar: 1) la influencia del tamaño, sexo del hospedero y preferencia branquial, sobre las especies componentes de la fauna ectoparasitaria y 2) los grados de asociación interespecífica y covariación entre las dos especies de ectoparásitos más prevalentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se adquirieron 80 especímenes de *C. variegatus*⁴ entre mayo y julio de 1996 en el Terminal Pesquero de Chorrillos-Lima, Perú (12° 30'S, 76° 50'W). Los parásitos se colectaron, fijaron, preservaron, colorearon y montaron siguiendo recomendaciones previas⁹. Especímenes representativos del monogéneo *P. nemadactylus* fueron depositados en la colección helmintológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MHN-UNMSM). Los copéodos *C. dilatata* y *C. cheilodactylus* fueron depositados en la colección de invertebrados menores del mismo museo.

A cada pez se le identificó el sexo y la longitud estándar (en cm). Además se registró el número y arco branquial preferencial para cada parásito por pez⁹.

La longitud estándar de los hospederos se dividió inicialmente en cinco rangos de 2,4 cm

cada uno. Estos rangos fueron: 16,1 - 18,5 cm (n = 11); 18,6 - 21,0 cm (n = 27); 21,1 - 23,5 cm (n = 25); 23,6 - 26,0 cm (n = 15); 26,1 - 28,5 cm (n = 2). Debido a que el quinto rango presentó sólo dos peces; este se adicionó al cuarto rango produciendo finalmente sólo cuatro rangos de tallas. Las hembras presentaron una longitud entre 16,1 - 28,5 cm (promedio = 22,18 ± 3,06 cm, n 3 = 2) y los machos entre 17,0 - 26,0 cm (promedio = 21,18 ± 2,26 cm, n = 48) (Figura 1).

Se determinó la prevalencia, intensidad media y abundancia media por pez, por lado derecho e izquierdo y para cada uno de los arcos branquiales. El coeficiente de dispersión (CD) empleado, se determinó de la relación entre varianza (S^2)/intensidad media. La aproximación ecológica de los metazoos ectoparásitos a nivel de infracomunidades y comunidades parasitarias se hizo para las especies con prevalencias mayores al 10%, de acuerdo a Esch¹⁰.

La prueba de t de Student, previa evaluación de homogeneidad de varianzas empleando la prueba de Levene, fue usada para determinar si la longitud estándar de los peces machos y hembras presentaban diferencias significativas. La influencia de la talla del hospedero en la prevalencia de infestación de los ectoparásitos se determinó usando el coeficiente de correlación de Pearson (r). Este se utilizó nuevamente para determinar la relación del tamaño del hospedero con la intensidad media y la abundancia media para cada ectoparásito. Se aplicó la prueba G para tablas de contingencia para determinar el grado de dependencia entre el sexo del hospedero y la prevalencia parasitaria. El efecto del sexo en

la intensidad media y la abundancia media de infestación ectoparasitaria se calculó utilizando la prueba de t de Student. Se utilizó nuevamente la prueba G para tablas de contingencia para determinar si había preferencias en la prevalencia de los ectoparásitos a ciertos arcos branquiales en el pez hospedero. Para el cálculo de la preferencia con relación a la intensidad media y la abundancia media en los arcos branquiales se usó el ANDEVA de una vía con un diseño completamente aleatorizado; en el caso de existir diferencias significativas, se utilizó la prueba de Tukey para poder notar el o los

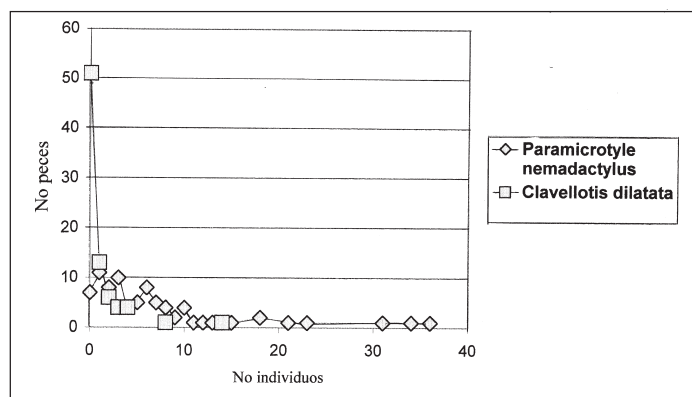


Figura 1. Frecuencia de *P. nemadactylus* y *Clavellosis dilatata* en 80 peces *C. variegatus*.

posibles arcos branquiales que estuvieron causando las diferencias¹¹.

La diversidad parasitaria de cada infracomunidad fue calculada a través del índice de Shannon. Weaver (H'). H' fue calculada para cada hospedero individual como la sumatoria negativa (para $i=1$ a la n) de $(p_i)(\lg p_i)$, donde p_i = proporción de la i especie de parásito en cada hospedero individual y n = número de especies de parásitos en cada hospedero individual¹¹⁻¹³. Se aplicó nuevamente el estadístico G para tablas de contingencia para determinar el grado de dependencia entre el sexo del hospedero y la prevalencia total infracomunitaria. Se utilizaron nuevamente la prueba de correlación de Pearson entre los valores de prevalencia y entre las abundancias medias entre las dos especies ocurrentes más prevalentes para determinar si había asociación interespecífica. Siete índices de asociación fueron empleados comparativamente para evaluar la interacción entre ambas especies¹⁴. Se empleó una tabla de contingencia 2 x 2 para el cálculo de los coeficientes de asociación con las siguientes características repartidas en celdas:

		Especie 2		
		Presente	Ausente	
Especie 1	Presente	a	b	n
	Ausente	c	d	

a = especie 1 y 2 presentes., b = sólo especie 1 presente, c= sólo especie 2 presente.
d= especie 1 y 2 ausente, n = número total de hospederos.

Los primeros tres índices no incluyeron en su cálculos las dobles ausencias:

El índice de Dice fue expresado como:

$$2a / (2a + b + c);$$

El índice de Jaccard se expresó como:

$$a / a + b + c;$$

El índice de Sorensen se expresó como:

$$2a / b + c.$$

Los siguientes cuatro índices utilizaron en su cálculos las dobles ausencias:

El índice de Ochiai empleado fue:

$$a + d / \sqrt{(a + b + d)(a + c + d)};$$

El índice de Kulczynski 2 se expresó como:

$$\frac{1}{2} (a+d / a + b + d + a + d / a + c + d);$$

El coeficiente ϕ se expresó como:

$$\phi = ad - bc / \sqrt{(a+b)(a+c)(c+d)(b+d)};$$

El Índice de Forbes se expresó como:

$$F = an / (a+b)(a+c).$$

En este último caso, si $F = 1$ entonces la asociación era al azar.

Todos los índices de asociación varían de 0 a 1; excepto Forbes que varía de 0 a n. Se considera que estos índices presentan asociación cuando el valor numérico es mayor a 0,6, excepto para el índice de Forbes, cuando éste es mayor a 1.

Se analizó empleando nuevamente la prueba de t de Student para las dos especies más prevalentes para determinar si existían diferencias en la intensidad media de infestación entre las infestaciones mono-específicas (sólo por una de las especies) y recurrentes (por ambas especies), previo análisis de la prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas¹⁵. Adicionalmente se hizo un análisis comparativo entre las prevalencias de copépodos y monogéneos dominantes en peces marinos de la costa peruana, por lo que sólo se empleó infracomunidades de ectoparásitos completas: *Stellifer minor*¹⁶, *Paralanchurus peruanus*^{17,18}, *Menticirrhus ophicephalus*¹⁹, *Sciaena fasciata*²⁰, *Sciaena deliciosa*²¹, *Galeichthys peruanus*²², *Strongylura scapularis*²³, *Paralabrax humeralis*²⁴, *C. variegatus*⁸, *Cynoscion analis*²⁵ y *Labrisomus philippii*²⁶. Además se determinó una matriz de correlación de Pearson entre la prevalencia de monogéneos, copépodos y número de peces muestreados. El nivel de significancia fue evaluado a $\alpha = 0,05$.

La terminología ecológica para la prevalencia, abundancia e intensidad media siguió los criterios de Bush²⁷. Se usó la terminología de especie central, secundaria y satélite propuesta por Bush²⁸. Para el cálculo de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se usó el paquete estadístico SPSS 7,5 para windows 95.

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra la prevalencia, intensidad y abundancia media de infestación de los tres ectoparásitos encontrados en los 80 hospederos muestreados de *C. variegatus*. Además en los dos parásitos más prevalentes como *P. nemadactylus* (especie central) y *C. dilatata* (especie secundaria) se observa una distribución sobredispersa o contagiosa (distribución binomial negativa) (Figura 1), pues el coeficiente de dispersión es mayor a 1^o. La mayor frecuencia de dominancia fue para *P. nemadactylus* (Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 1. Prevalencia, intensidad y abundancia de infestación de los ectoparasitos de *Cheilodactylus variegatus* en el terminal pesquero de Chorrillos, Lima, Perú

Parásito	Prevalencia (%)	Intensidad media	Abundancia dispersión	Coefficiente de media	Tipo de especie*
Monogenea					
<i>Paramicrocotyle nemadactylus</i>	91,25	7,21	6,58 ± 7,30	8,25	Central
Copépoda					
<i>Clavellotis dilatata</i>	36,25	2,58	0,93 ± 2,03	4,43	Secundaria
<i>Caligus cheilodactylus</i>	2,50	1	0,02	-	Satélite

* Categorización de especie según Bush y Holmes (1986).

Tabla 2. Frecuencia de dominancia de dos ectoparásitos componentes de *C. variegatus* de la Costa Central de Chorrillos, Lima - Perú

Parásito	Frecuencia de Dominancia	Frecuencia de dominancia de dos especies
<i>P. nemadactylus</i>	68	2
<i>C. dilatata</i>	8	2

El promedio de la longitud de los peces machos y de las hembras asumiendo igualdad de varianzas no fue significativamente diferente ($t = 1,67$; g.l. = 78; $P = 0,09$).

La Tabla 3 indica la ausencia de relación lineal con la talla del hospedero y la prevalencia y abundancia media de *P. nemadactylus* y *C. dilatata*. Tampoco se encontró efecto entre el sexo y la prevalencia y abundancia media de *P.*

nemadactylus y *C. dilatata* (Tabla 4).

Setenta y ocho (97,50%) pintadillas estuvieron parasitadas por lo menos con una especie de parásito. Un total de 604 parásitos fueron colectados, con una abundancia media total de $7,42 \pm 7,84$ (1-36). Sesenta y dos hospederos mostraron más de tres especímenes por pez. No se observó relación lineal entre la abundancia total de parásitos y la longitud de los peces ($r = -0,14$; g.l. = 78; $P = 0,21$) (Figuras 3 y 4), tampoco con el sexo de los peces ($t = 0,22$; g.l. = 78; $P = 0,82$). Los machos ($7,58 \pm 8,04$) presentaron mayor abundancia total media que las hembras ($7,18 \pm 7,63$). La riqueza (R) promedio de las especies de parásitos $1,3 \pm 0,53$ (1-3) no estuvo relacionada linealmente con la longitud corporal ($r = -0,10$; g.l. = 78; $P = 0,36$), pero sí con el sexo ($t = 1,99$; g.l. = 78; $P = 0,05$) de los peces. Los machos ($1,39 \pm 0,53$) presentaron mayor riqueza de especies que las hembras ($1,15 \pm 0,51$). La abundancia media total y la riqueza de especies estuvo relacionada linealmente ($r = 0,36$; g.l. = 78; $P = 0,001$).

La prevalencia total no estuvo influenciada por el sexo del hospedero ($G = 2,11$; $P > 0,05$). El monoparasitismo se encontró en 53 hospederos (66,25%), el biparasitismo en 24 hospederos (30%) y el triparasitismo en 3 hospederos (3,75%). La diversidad media de las infracomunidades ectoparasitarias de *C. variegatus* fue $H' = 0,1722$ (rango = 0 - 0,3010) (Figura 5). El índice de diversidad relativa J' fue de 0,3609 (rango = 0 a 1) y el índice de Simpson (C) = 0,9846.

Los dos ectoparasitos más prevalentes *P. nemadactylus* y *C.*

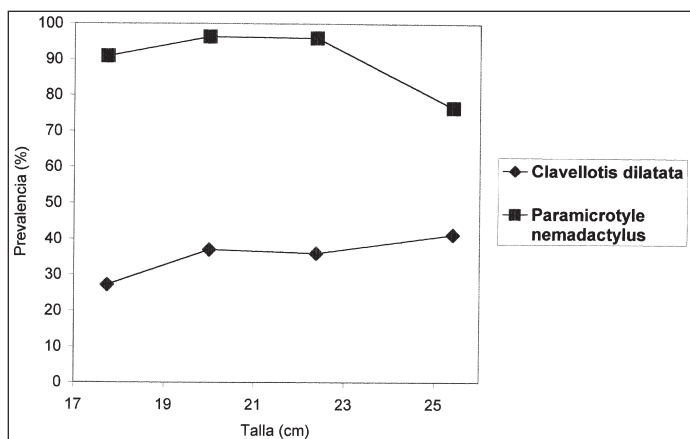
**Figura 2.** Variaciones de la prevalencia de infestación de *Paramicrocotyle nemadactylus* y *Clavellotis dilatata* en relación a la talla de *Cheilodactylus variegatus*.

Tabla 3. Valores de los coeficientes de correlación de Spearman (r_s) y del coeficiente de correlación (r) usados para evaluar la relación posible entre la longitud estandar de *C. variegatus* y la abundancia y prevalencia de dos de sus ectoparásitos componentes de su comunidad parasitaria de la Costa Central de Lima, Perú (P= Nivel de significancia)

Parásito	r_s	P	r	P
<i>P. nemadactylus</i>	-0,16	0,13	-0,65	0,36
<i>C. dilatata</i>	0,05	0,62	0,89	0,11

r_s = Coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 4. Valores de la prueba de t de Student y del estadístico G usados para evaluar la posible relación entre el sexo de *C. variegatus* y la abundancia y prevalencia de dos de sus ectoparásitos componentes de su comunidad parasitaria de la Costa Central de Lima, Perú (P= Nivel de significancia)

Parásito	t	P	G	P
<i>P. nemadactylus</i>	0,24	0,82	0,92	> 0,05
<i>C. dilatata</i>	1,71	0,09	2,99	> 0,05

dilatata fueron analizados para determinar asociación interespecífica (Tabla 5). La Tabla de contingencia 2 x 2 fue:

	<i>Paramicrocotyle nemadactylus</i>		
	Presente	Ausente	
<i>Clavellotis</i> Presente	24	5	
<i>Dilatata</i> Ausente	49	2	80

Según la Tabla 5, se muestran los dos valores obtenidos según el coeficiente de correlación de Pearson y los siete índices de asociación interespecífica.

No se observó diferencias significativas entre las infestaciones mono específicas y recurrentes a nivel branquial entre *P. nemadactylus* y *C. dilatata* (Tabla 6).

P. nemadactylus mostró preferencia en orden descendente del primer arco branquial al cuarto arco branquial para la prevalencia, intensidad y abundancia media (Tabla 7). En cambio, *C. dilatata* sólo mostró preferencia en orden descendente del primer arco al cuarto branquial para la prevalencia para la abundancia media de infestación, pero no para la intensidad media (Tabla 8).

Tabla 5. Dos coeficientes de correlación de Pearson y siete índices de asociación entre el monogeneo *P. Nemadactylus* y el copépodo *C. dilatata*

r (entre prevalencia)	-0,439 (P=0,56)
r (entre abundancia media)	0,125 (P=0,27)
Dice	0,470*
Jaccard	0,800
Sorensen	0,888
Ochiai	0,521*
Kulczynski 2	0,578*
Coefficiente ϕ	0,599*
Forbes	0,906*

* Valores que indican la ausencia de asociación

Tabla 6. *Paramicrocotyle nemadactylus* y *Clavellotis dilatata* en infecciones. Evaluados en *C. variegatus* en comparación con el otro taxa comparativo

	<i>P. nemadactylus</i>	<i>C. dilatata</i>
IM por pez	6,55 ± 7,14 (n = 49)	2 ± 1,22 (n = 5)
IR por pez	8,16 ± 7,81 (n = 24) t = 0,880 g.l.= 71 P = 0,382	2,71 ± 2,91 (n = 24) t = 0,528 g.l.= 27 P = 0,602

IM = Infecciones mono específicas.

IR = Infecciones recurrentes. g.l. = grados de libertad.

La Tabla 9 indica que los monogeneos (78,66 ± 34,27) son más prevalentes que los copépodos (37,24 ± 29,99) en 13 peces marinos de la costa peruana (t = 3,307; g.l.= 12; P = 0,006). La Tabla 10 muestra la ausencia de relación lineal entre la prevalencia del monogeneo y el copépodo más dominante y entre el número de peces muestreados.

DISCUSIÓN

Otro investigador registró cuatro especies de ectoparásitos en *C. variegatus* del Terminal Pesquero de Chorrillos durante 1989-1990⁸: En el presente estudio sólo censamos a tres de esa especies: *P. nemadactylus* (filamento branquial), *C. dilatata* (rastrillo branquial) y *C. cheilodactylus* (cámara branquial y opérculo). La baja prevalencia encontrada en nuestro estudio por *C. cheilo-*

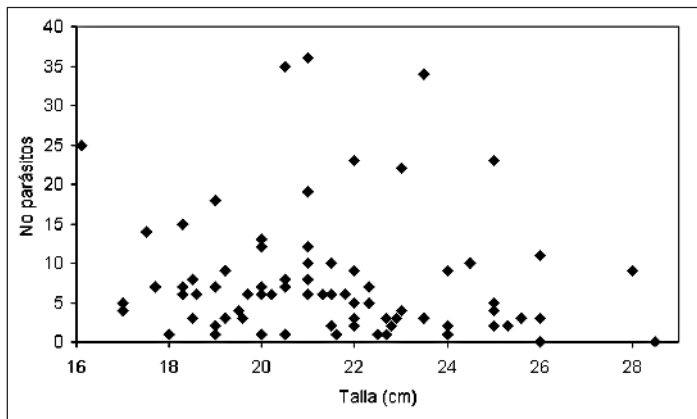


Figura 3. Variación de la abundancia total parasitaria con la talla de *C. variegatus*.

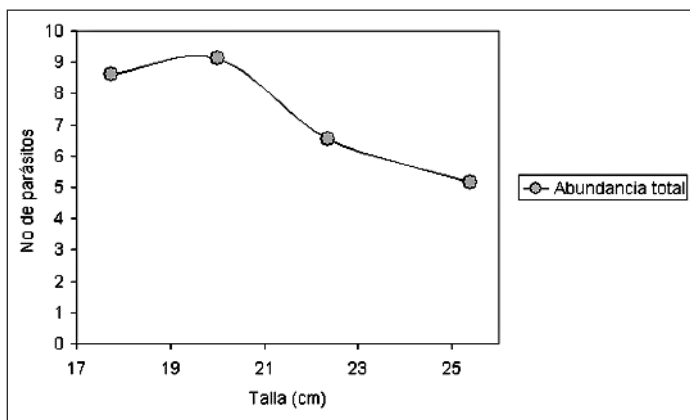


Figura 4. Variación de la abundancia media total de parásitos con relación a la talla de *C. variegatus*.

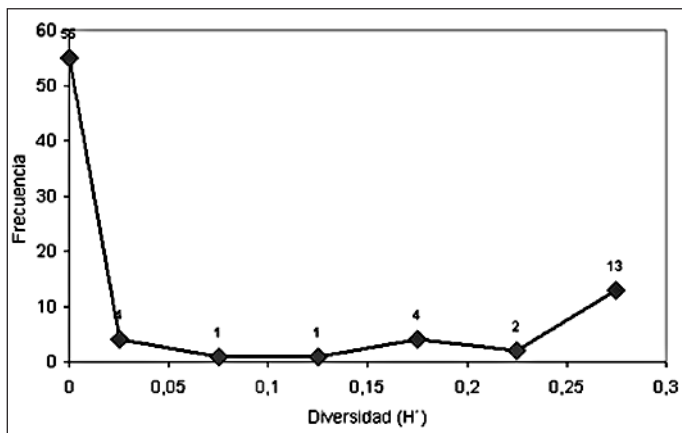


Figura 5. Variaciones de la frecuencia de la diversidad ectoparasitaria de Shannon en *C. variegatus*.

dactylus pudiera deberse al énfasis en la evaluación sólo a nivel del área branquial, cámara branquial y opercular. Pues se sabe que el género *Caligus* se localiza además, a nivel bucofaríngeo y de piel²⁹. *C. dilatata* ha sido también registrado en *S. minor* (prevalencia = 12,5; intensidad media = 1,8) y *M. ophicephalus* (prevalencia = 18,9; intensidad media = 1,7)²⁰. Nuestros resultados fueron ligeramente más altos (Tabla 1).

Se detectaron algunos modelos en la estructura ectoparasitaria metazoaria de *C. variegatus*: 1) carencia de correlación entre la prevalencia, intensidad media y abundancia media de infestación con el tamaño y sexo de la pintadilla (Figuras 1 y 2) y 2) baja riqueza parasitaria (Figura 3), en comparación con otros peces marinos neotropicales como *Chaetodipterus faber*^{13,20,30}.

Nuestros datos indican una dominancia numérica por los monogéneos en comparación con los copépodos (Tabla 1 y 9). Otros autores, señalan que la principal característica de las comunidades parasitarias en cinco peces marinos de la costa peruana es la fuerte predominancia de monogéneos ectoparásitos²⁰. Por otra parte, estos mismos autores no encontraron diferencias significativas entre la riqueza parasitaria y el sexo de los hospederos. En *C. variegatus* sólo se encontró que los machos presentaban mayor riqueza de especies que las hembras. La preferencia a uno de los sexos de los hospederos pudiera ser atribuida a la diferencia en la relaciones ecológicas (comportamiento, hábitat y dieta) de los machos y hembras.

A pesar que se ha señalado que la abundancia, la riqueza de especies de parásitos fue significativamente correlacionada con la longitud del hospedero¹⁵ en el presente estudio no se encontró en *C. variegatus* relación

Tabla 7. Prevalencia, Intensidad media y Abundancia media de infestación por arco branquial de *P. nemadactylus* en 80 *C. variegatus* procedentes del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima - Perú

Arco	Prevalencia (%)			Sig*	Intensidad media			Sig.	Abundancia media			Sig.
	Der	Izq	Total		Der	Izq	Total		Der	Izq	Total	
I	55	50	67,50	a	2,45	2,32	3,72	a	1,35	1,16	2,51	a
II	45	45	61,25	ab	2,36	2,25	3,38	ab	1,06	1,01	2,07	a
III	33,75	27,50	45	bc	1,74	2,04	2,58	ab	0,58	0,56	1,16	b
IV	28,75	25	38,75	c	1,65	1,45	2,19	b	0,47	0,36	0,84	b
Promedio			52,37				3,11				1,64	

G = 14,14
(P < 0,05)

F = 2,84
(P = 0,04)

F = 2,75
(P = 0,03)

* Letras iguales en una misma fila indican que los valores obtenidos para cada arco branquial son estadísticamente iguales.

Tabla 8. Prevalencia, Intensidad media y Abundancia media de infestación por arco branquial de *C. dilatata* en 80 *C. variegatus* procedentes del Terminal de Chorrillos, Lima - Perú

Arco	Prevalencia (%)			Sig*	Intensidad media			Sig.	Abundancia media			Sig.
	Der	Izq	Total		Der	Izq	Total		Der	Izq	Total	
I	12,5	12,5	22,5	a	1,70	2,30	2,22	a	0,21	0,28	0,50	a
II	12,5	10	17,5	ab	1,10	1,62	1,71	a	0,13	0,16	0,30	a
III	5	3,75	7,50	bc	1	1	1,16	a	0,05	0,03	0,08	b
IV	2,50	2,50	3,75	c	1	1	1,33	a	0,02	0,02	0,05	b
Promedio			12,81				1,82				0,23	

G = 20,21
(P < 0,05)

F = 0,85
(P = 0,47)

F = 2,91
(P = 0,05)

* Letras iguales en una misma fila indican que los valores obtenidos para cada arco branquial son estadísticamente iguales.

Tablas 9. Patrones comparativos entre la prevalencia de copépodos y monogeneos en peces marinos de la Costa Central del Perú

Monogeneo Prevalencia (%)	Copépoda Prevalencia (%)	Hospedero examinados	No hospederos	Referencias
98,4 (+)	12,5 (-)	<i>Stellifer minor</i>	311	Oliva y col. (1990)
94,4 (+)	3,20 (-)	<i>Paralonchurus peruanus</i>	124	Luque y Oliva (1993)
100 (+)	6 (-)	<i>Paralonchurus peruanus</i>	90	Iannacone y col. (1997)
99,15 (+)	80,20 (-)	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	237	Iannacone (1991)
100 (+)	76,4 (-)	<i>Sciaena fasciata</i>	50	Oliva y Luque (1998)
8,5 (-)	44,40 (+)	<i>Sciaena deliciosa</i>	249	Farfán (1990)
89 (+)	16 (-)	<i>Galeichthys peruanus</i>	100	Iannacone y Luque (1993)
100 (+)	14 (-)	<i>Strongylura scapularis</i>	50	Iannacone y col. (1995)
94,4 (+)	88,9 (-)	<i>Paralabrax humeralis</i>	100	Iannacone y col. (1996)
75 (+)	60 (-)	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	100	Espinoza (1991)
72,5 (+)	16,7 (-)	<i>Cynoscion analis</i>	120	Iannacone y col. (2000b)
^ (-)*	30 (-)	<i>Labrisomus philippii</i>	120	Jara y Ponte (1995)
91,25 (+)	36,25 (-)	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	80	Original

*+ = Indica que la prevalencia de una especie de este taxa fue la más alta entre todos los ectoparásitos evaluados en este hospedero.

* - = Indica que la prevalencia de una especie de este taxa no fue la más alta entre todos los ectoparásitos evaluados en este hospederos en comparación con el otro taxa comparativo.

Tabla 10. Matriz de correlación entre el número de peces muestreados y la prevalencia del monogeneo y el copépodo más dominante de trece peces marinos de la Costa Central Peruana

	N de peces Muestreados	Monogeneo Dominante	Copépodo dominante
N de peces muestreados	-	0,46	0,98
Monogeneo dominante	-0,22	-	0,95
Copépodo dominante	-0,04	0,01	-

r

entre la longitud del hospedero y la prevalencia, intensidad media, abundancia media de cada especie y total, así como en la riqueza de especies.

No se encontró asociación entre el monogeneo *P. nemadactylus* y el copépodo *C. dilatata*, pues los dos coeficientes de correlación de Pearson no fueron significativos y cinco índices de asociación no fueron mayores que 0,6 (Tabla 5). Sólo fueron significativos aquellos dos índices que toman en sus cálculos las dobles ausencias. Se ha encontrado en otros peces marinos peruanos ausencia de asociación interespecífica positiva o negativa en su fauna ectoparasitaria³¹. Esto indica la ausencia de procesos competitivos interespecíficos entre estos ectoparásitos. Lo cual armoniza con la ausencia de un efecto estadísticamente significativo entre las intensidades medias de infestación mono-específicas y recurrentes de estos dos ectoparásitos, es decir la distribución de los parásitos branquiales de *C. variegatus* no cambia con la ausencia o presencia del otro parásito (Tabla 6). Las diferentes localizaciones específicas del monogeneo (filamento branquial y con posibilidad de dispersión) y del copépodo (rastrillo branquial y fijo a él) a nivel de los arcos branquiales imposibilitan algún tipo de asociación inter-específica.

La prevalencia y la abundancia media de infestación tiende a disminuir significativamente del I al IV arco branquial para ambos ectoparásitos más dominantes (Tablas 7 y 8). Este mismo comportamiento también se ha encontrado para *P. nemadactylus* y *C. dilatata*, con una mayor preferencia al I arco branquial para ambos ectoparásitos⁸. Este comportamiento encontrado por estos dos ectoparásitos, insinúa un posible ingreso activo, vía el opérculo nadando contra la corriente de ventilación branquial^{8,32}.

RESUMEN

Se estudiaron las comunidades de ectoparásitos branquiales de 80 *Cheilodactylus variegatus* (32 hembras y 48 machos recolectados en el mercado Chorrillo, Lima, Perú entre mayo y julio de 1996. Se encontraron 604 especímenes con un promedio de 7,4 (1-36) y se identificaron 3 especies: *Paramicrotyle nemadactylus* (prevalencia = 36,3%; intensidad media = 7,2; Abundancia media = 6,5 ± 7,3); *Clavellothis dilatata* (Prevalencia= 36,3%; Intensidad media= 2,6; Abundancia media = 0,9 ± 2,0) y *Caligus cheylodactylus* (Prevalencia = 2,5%; Intensidad media = 1; Abundancia media = 0,02). No se encontró asociación entre sexo y longitud del pez y la prevalencia y abundancia de las infestaciones en los dos primeros ectoparásitos. Se analizan otros parámetros para conocer el comportamiento parasitarios en el pez estudiado.

REFERENCIAS

- 1.- MENDIETA A. Algunos aspectos del régimen alimentario de la "Pintadilla" *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833, del área de pesca de Callao. Tesis para optar el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas. UNMSM - Lima. 1973.
- 2.- VEGAS M, ROJAS E. Estudio de algunos peces marinos relacionados con el litoral rocoso del Perú. Anales Científicos U.N.A.L.M. (Volumen Extraordinario). Memorias del 2do. Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar (2do. Colacmar), realizado del 17 al 21 de Agosto de 1987. pp. 249-264. 1987.
- 3.- BERRIOS V, VARGAS M. Relaciones tróficas de la ictiofauna intermareal del Norte de Chile (20°18'S - 20°54'S). Libro de Resúmenes ampliados. VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. Tomo II. pp. 588-89. 1999.
- 4.- CHIRICHIGNO N, VELEZ M. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Publ Esp Inst Mar (2 Ed). 500 pp. 1998.

- 5.- MARTINEZ R, BARRANTES R. Helminths parasites of *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 "Pintadilla" *Paramicrocotyle danielcarrioni* n. sp. (Monogenea: Microcotylidae). Biota (Perú) 1977; 11: 139-41.
- 6.- CASTRO R, BAEZA H. *Clavellotis*, new genus (Copepoda: Lernaepodidae), and redescription of *Clavellotis dilatata* (Kroyer, 1863). J Crustacean Biol 1984; 4: 688-94.
- 7.- FERNÁNDEZ J, VILLALBA C. Contribución al conocimiento del género *Caligus* Muller, 1785 (Copepoda: Siphonostomatoida) en Chile. Gay Zool 1985; 50: 37-62.
- 8.- ESPINOZA O. Aspectos cuantitativos y distribución espacial de los ectoparásitos de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 "Pintadilla". Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Biología. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. 38 pp. más Anexos. 1991.
- 9.- IANNAZONE J, MEJÍA W, ALCOCER F et al. Características de la infestación de *Diplectanum* sp. (Monogenea: Monopisthocotylea: Diplectanidae) en el ayanque *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Teleostei: Sciaenidae). Rev Perú Biol 2000a; 6: 44-54.
- 10.- ESCH G W, SHOSTAK A W, GOATER T M. Patterns and process in helminth parasite communities: an overview. Pages 1-19 in G. Esch, A.C. Bush and J. Aho. Eds. Parasite Communities: Patterns and processes. Chapman and Hall. New York. 1990.
- 11.- ZAR J H. Biostatistical Analysis. 3th Ed. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 662 pp. 1996.
- 12.- LUDWIG J A, REYNOLDS J F. Statistical Ecology: A primer on methods and computing. New York, Wiley -Interscience Publication, 337 pp. 1988.
- 13.- LUQUE J L, CHAVES N D. Ecología da comunidade de metazoários parasitos da anchova *Pomatomus saltator* (Linnaeus) (Osteichthyes, Pomatomidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, brasil. Revta Bras Zool 1999; 16: 711-23.
- 14.- COMBES C. Application a l'ecologie parasitaire des indices d'association fondes sur le caractère presence - absence. Vie Milieu 1983; 33: 203-12.
- 15.- ROHDE K, HAYWARD C, HEAP M. Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. Int J Parasitol 1995; 25: 945-70.
- 16.- OLIVA M E, LUQUE J L, IANNAZONE J. The metazoan parasites of *Stellifer minor* (Tschudi, 1844): An ecological approach. Mem Inst Oswaldo Cruz 1990; 85: 271-4.
- 17.- LUQUE J L, OLIVA M E. Análisis cuantitativo y estructura de la comunidad parasitaria de *Paralanchurus peruanus* (Pisces: Sciaenidae) en la costa peruana. Parasitol al Día 1993; 17: 107-11.
- 18.- IANNAZONE J, FUERTES J, CÓRDOVA B. Comunidad de ectoparásitos (Metazoa) de *Paralanchurus peruanus* "Coco" de Lima. Bol Per Parasitol 1997; 12: 103.
- 19.- IANNAZONE J. Dinámica poblacional de la fauna parasitaria (Metazoa) de *Menticirrhus ophicephalus* (Pisces: Sciaenidae) de la costa central peruana. Tesis Lic. en Biología. Univ. Ricardo Palma, Lima, Perú. 85 pp. 1991.
- 20.- OLIVA M E, LUQUE J L. Metazoan parasites infracommunities in five sciaenids from the Central Peruvian Coast. Mem Inst Oswaldo Cruz 1998; 93: 175-80.
- 21.- FARFÁN C. Aspectos ecológicos de la Fauna parasitaria (Metazoa) de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) (Pisces: Teleostei). Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Biología. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. 49 pp. 1990.
- 22.- IANNAZONE J, LUQUE J L. Aspectos ecológicos de los parásitos branquiales del bagre, *Galeichthys peruanus* (L.) (Pisces: Teleostei) en la Costa Central del Perú. Boletín de Lima (Perú) 1993; 88: 69-73.
- 23.- IANNAZONE J, REYES M, AYALA L. Patrones de distribución espacial de cuatro ectoparásitos branquiales del pez aguja *Strongylura scapularis*. Libro de Resúmenes del IX Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología. Lima, Perú. 1995.
- 24.- IANNAZONE J, CÓRDOVA B, MALPARTIDA K et al. Fauna parasitaria (Metazoa) de *Paralabrax humeralis* "Cabrilla" (Pisces: Teleostei) en la costa central del Perú. Libro de Resúmenes del Congreso X Nacional de Biología. 1996.
- 25.- IANNAZONE J, TATAJE J, FUENTES-RIVERA J et al. Infracomunidades ectoparasitarias en las branquias de la cachema *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Sciaenidae). Rev Per Parasitol 2000b; 15: 42-54.
- 26.- JARA C, PONTE N. Frecuencia e intensidad de parasitación por helmintos de *Labrisomus philippii* del mar de Huanchaco, Trujillo- Perú. Rebiol (Perú) 1995; 15: 67-78.
- 27.- BUSH AO, LAFFERTY KD, LOTZ J L, SHOSTAK AW. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. J Parasitol 1997; 83: 575-83.
- 28.- BUSH A O, HOLMES J C. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. Can J Zool 1986; 64: 142-52.
- 29.- LUQUE J L, FANFÁN C. *Caligus quadratus* (Shiino, 1954) (Copepoda: Caligidae) ectoparásito de peces marinos del Perú. Boletín de Lima (Perú) 1991; 78: 81-6.
- 30.- TAKEMOTO R M, AMATO J R F, LUQUE J L. Comparative analysis of the metazoan parasite communities of leatherjackets, *Oligoplites palometa*, *O. saurus* and *O. saliens* (Osteichthyes: Carangidae) from Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Rev Brasil Biol 1996; 56: 639-50.
- 31.- LUQUE J L. Distribución transversal y asociaciones interespecífica en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciéndidos marinos del Perú. Rev Biol Trop 1996; 44: 383-90.
- 32.- FANFÁN C, LUQUE J L, LLICÁN L, TERÁN L. Una aproximación a la ecología parasitaria de *Acanthochondria sicyasis*. (Kroyer, 1863) en *Scartichthys gigas* (s.) (Pisces; Blenniidae). Boletín de Lima (Perú) 1993; 89: 16-22.

Agradecimientos: Los autores expresan su agradecimiento al Laboratorio de Biología y Ecofisiología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal por su apoyo a la presente investigación.