

Distribución transversal y asociaciones interespecíficas en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciénidos marinos del Perú

José Luis Luque

Departamento de Biología Animal, Instituto de Biología, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Caixa Postal 74508, 23851-970, Seropédica, RJ, Brasil.

(Rec. 23-XI-1993. Rev. 7-IV-1994. Acep. 21-VI-1995)

Abstract: During 1987 and 1988 971 marine sciaenid fishes from the central Peruvian coast were examined: 237 *Menticirrhus ophicephalus*, 124 *Paralonchurus peruanus*, 249 *Sciaena deliciosa*, 50 *Sciaena fasciata* and 311 *Stellifer minor*. Thirty metazoan ectoparasites were identified, 18 helminths and 12 crustaceans. *Paralonchurus peruanus* was the species with higher number of ectoparasite species (11). The communities of ectoparasites were dominated by diplectanid monogeneans. The following showed preference by some site of infestation in their transversal partitioning: *Rhamnocercoides menticirrhoi*, *Rhamnocercus* spp., *Diplectanum* sp., *Pseudohaliotrema paralonchuri*, *Pedocotyle anakohni*, *P. bravoii*, *Caligus callaoensis* and *Lernanthropus huamani*. With the exception of *P. peruanus*, these fishes showed an overall positive association in their ectoparasite communities. *Menticirrhus ophicephalus* and *S. deliciosa* had the most pairs of associated and covariated species. *Paralonchurus peruanus* and *S. minor* showed no interspecific associations. Negative interspecific association and covariation were not determined. The pair *R. menticirrhoi* - *L. huamani* (in *M. ophicephalus*) had the highest association degree. These results suggest an absence of competitive interspecific processes.

Key words: Metazoan ectoparasites, Sciaenidae, transversal partitioning, interspecific associations, covariation, Peru.

Rohde (1991) destacó la importancia del uso de ectoparásitos de peces marinos como modelo ecológico considerando que el ecosistema proporcionado por las branquias y áreas operculares de los peces tiene varias ventajas, como la posibilidad de examinar muchas réplicas con poca variación en el número de individuos, ser habitats relativamente pequeños que pueden ser examinados en poco tiempo, y por ser áreas que pueden ser mapeadas y divididas con facilidad y exactitud. Sin embargo, la literatura existente sobre análisis de comunidades de ectoparásitos en peces marinos demuestra que este tipo de estudios se encuentra en una fase incipiente, siendo necesario hacer comparaciones entre especies de peces marinos próximas filogenéticamente y procedentes de una misma área geográfica que permitan establecer patrones en la distribución poblacional de los ectoparásitos, aprovechando su alta especificidad por los hospedadores.

En los últimos años fueron publicados varios trabajos sobre la fauna parasitaria de peces de la familia Sciaenidae (Osteichthyes) de la costa peruana. La mayoría de estos trabajos son de naturaleza taxonómica y en ellos se describieron varias especies de protozoarios, helminths y crustáceos parásitos (Luque *et al.* 1991). Con base en estos trabajos fueron desarrolladas algunas pesquisas sobre aspectos cuantitativos de la fauna parasitaria de los esciénidos con el objetivo de establecer patrones básicos de las infrapoblaciones parasitarias en relación al tamaño de los hospedadores, sexo, variación estacional, y la estructura de las comunidades parasitarias (Oliva *et al.* 1989, 1990, 1992, Terán *et al.* 1991, Luque & Oliva 1993, Luque 1994).

Este trabajo representa un primer análisis cuantitativo y comparativo de las comunidades de metazoarios ectoparásitos de cinco especies de esciénidos comunes en la costa peruana, con el objetivo de estudiar sus asociaciones interes-

pecíficas, covariación entre el tamaño de las infrapoblaciones y la distribución de los ectoparásitos en sus sitios de infestación.

MATERIAL Y METODOS

Durante 1987 y 1988 fueron necropsiados 971 peces esciénidos, 237 *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns), 124 *Paralanchurus peruanus* (Steindachner), 249 *Sciaena deliciosa* (Tschudi), 50 *Sciaena fasciata* (Tschudi) y 311 *Stellifer minor* (Tschudi), capturados en Chorrillos, Lima, Perú (12°30'S, 76°50'W), e identificados de acuerdo a Chirichigno (1974). Los helmintos despues de recolectados fueron lavados en solución salina (0.65%), fijados en A.F.A (etanol 70% - formalina - ácido acético glacial), preservados en etanol 70% y teñidos con carmín de Semichon; mientras los crustáceos parásitos fueron fijados y preservados en etanol 70%.

Fue calculada la prueba de proporción de varianzas (PV) en cada comunidad parasitaria para determinar si existía asociación común entre sus componentes; una asociación total positiva es considerada cuando $PV > 1$ y negativa para $PV < 1$ (Schluter 1984). El coeficiente de Dice fue usado para determinar el grado de asociación entre las especies co-ocurrentes (Ludwig & Reynolds 1988). El coeficiente de correlación de Spearman y la prueba de Chi-cuadrado fueron usados para determinar covariación y co-ocurrencia entre pares de parásitos, las pruebas de Kruskal-Wallis y de Tukey para analizar preferencia por un determinado arco branquial en la repartición transversal de los ectoparásitos. En los análisis estadísticos fueron considerados solamente los parásitos con prevalencia superior al 10% (ver Bush *et al.* 1990), el nivel de significancia estadística usado fue de $P < 0.05$. Los términos ecológicos están de acuerdo con Margolis *et al.* (1982).

RESULTADOS

Se identificaron 30 metazoarios ectoparásitos, 18 helmintos, 12 crustáceos; 8 en *M. ophicephalus*, 11 en *P. peruanus*, 7 en *S. deliciosa*, 7 en *S. fasciata* y 8 en *S. minor*. Dos helmintos y cuatro crustáceos infestaron dos o más especies de esciénidos. En los helmintos, los mono-

genes diplectánidos fueron las especies con mayor prevalencia e intensidad parasitaria. En los crustáceos, *Lernanthropus huamani* y *Caligus callaoensis* presentaron los mayores niveles de infestación (Cuadro 1).

Las siguientes especies mostraron preferencias por la cavidad oral o por un determinado arco branquial en su distribución transversal: *Rhannocercoides menticirrho* por el segundo par de arcos branquiales, *Rhannocercus* spp. por el primero y segundo, *Diplectanum* sp. (en *P. peruanus*) por el primero, *Pseudohaliotrema paralanchuri* por los tres primeros, *Pedocotyle annakohni* por el primero, sin discriminar el segundo y tercero, *P. bravoii* por el primero, *Caligus callaoensis* (en *S. deliciosa*) por la cavidad oral y con distribución uniforme en todos los arcos y *Lernanthropus huamani* por el primero (Cuadro 1).

Todos los hospedadores estudiados con excepción de *Paralanchurus peruanus* ($PV = 0.829$), presentaron valores de $PV > 1$. *Menticirrhus ophicephalus* y *S. deliciosa* presentaron el mayor número de especies correlacionadas y asociadas. *Paralanchurus peruanus* y *S. minor* no tuvieron asociaciones interespecíficas. En *P. peruanus* sólo fue registrada correlación entre la abundancia de *P. paralanchuri* y *Diplectanum* sp. (Cuadros 2, 3, 4, 5, 6).

De todos los pares de especies asociados significativamente, el conformado por *R. menticirrho* y *Lernanthropus huamani* presento el mayor grado de asociación y el conformado por *Cynoscionicola americana* y *Clavellotis dilatata* el menor, ambos pares se encontraron parasitando *M. ophicephalus* (Cuadro 7).

DISCUSION

Los resultados indican la predominancia de los monogéneos diplectánidos y dactilógíridos en las comunidades de ectoparásitos de esciénidos de la costa peruana, con la excepción de *Sciaena deliciosa*. Este grupo de monogéneos muestran ciclos biológicos de corta duración tal como fue comprobado por Kingston *et al.* (1969) y Silan & Maillard (1989a) lo que posiblemente ocasione sus altas prevalencias. Las especies de diplectánidos recolectadas demostraron tener una alta especificidad por sus hospedadores, ninguno de ellos fue recolectado en más de una especie de hospedador y todas las

CUADRO 1

Metazoarios ectoparásitos de peces esciéndidos de la costa peruana

Parásito	Hospedador	P%(IM)	H
<i>Diplectanum</i> sp. 1	SF	100.0 (294.42)	3.85
<i>Diplectanum</i> sp. 2	SF	92.0 (143.41)	0.57
<i>Rhammocercus</i> spp.	SM	98.4 (165.4)	163.1*
<i>Rhammocercoides menticirrho</i>	MO	99.15(137.42)	20.40*
<i>Pseudohaliotrema paralonchuri</i>	PP	94.4(32.5)	14.08*
<i>Diplectanum</i> sp.	PP	82.3(14.4)	11.81*
<i>Cynoscionicola americana</i>	MO	52.74(4.16)	2.32
<i>C. americana</i>	PP	78.2(6.08)	2.61
<i>C. cynoscioni</i>	SF	78.0(5.10)	0.89
<i>C. sciaenae</i>	SD	22.09(1.27)	0.21
<i>Cynoscionicola</i> sp.	SM	0.3 (1.0)	----
<i>Hargicotyle magna</i>	SF	42.0 (1.38)	1.06
<i>H. menticirrho</i>	MO	16.87(1.15)	0.11
<i>H. sciaenae</i>	SD	8.43(1.09)	----
<i>H. paralonchuri</i>	PP	10.5(1.39)	0.51
<i>Pedocotyle annakohni</i>	SM	30.5 (1.7)	60.4*
<i>P. bravoii</i>	SM	14.5 (1.4)	86.4*
<i>Bomolochus peruensis</i>	MO	40.08(2.26)	0.45
	SD	44.18(5.34)	1.78
	PP	3.20(1.25)	----
	SM	2.5(1.0)	----
	SF	2.0 (1.0)	----
<i>Caligus callaoensis</i>	SD	70.68(2.45)	39.38*
	SF	76.0 (2.66)	----
	PP	1.61(1.50)	----
<i>C. quadratus</i>	SM	12.5 (1.5)	----
<i>Lernanthropus huamani</i>	MO	78.90(3.17)	26.90*
	SD	2.81(2.28)	----
<i>L. paralonchuri</i>	PP	0.81(3.0)	----
<i>Clavellopsis</i> sp.	PP	4.00(3.83)	----
<i>Clavellois dilatata</i>	MO	19.83(1.70)	0.20
	SM	12.5 (1.8)	----
<i>Neobrachiella chevreuxii</i>	PP	3.20(1.0)	----
<i>N. fasciata</i>	SF	2.0(1.0)	----
<i>N. menticirrho</i>	MO	4.21(1.10)	----
<i>N. oralis</i>	SD	34.93(2.34)	4.28
Isópodo cymothoideo	MO	0.84(1.0)	----
	SM	0.30 (1.0)	----
	PP	0.81(1.0)	----
Hirudineo piscicólido	PP	0.81(1.0)	----
	SD	2.81(1.0)	----

* valor significativo (P<0.05).

Prevalencia (P), intensidad media (IM), valor de la prueba de Kruskal-Wallis (H), *Menticirrhus ophicephalus* (MO), *Paralonchurus peruanus* (PP), *Sciaena deliciosa* (SD), *Sciaena fasciata* (SF), *Stellifer minor* (SM).

especies son autóctonas de la costa del Perú. Según Oliver (1982), los esciéndidos conjuntamente con los serránidos son las familias de peces marinos por las cuales los diplectánidos demuestran mayor especificidad parasitaria.

La preferencia por sitios específicos de infestación está bien documentada (Rohde 1982), sin embargo no puede ser considerada una constante como ha sido demostrado por Roubal *et al.* (1983). En el caso de infestaciones múlti-

ples, la preferencia por algún arco branquial puede ser resultado de la influencia del tipo de ingreso de los parásitos al hospedador, el reforzamiento de las barreras productivas y por los patrones de las corrientes acuáticas en la cámara branquial (Paling 1968, Wootten 1974, Davey 1980, Rohde 1982). Muchas especies de monogeneos y copépodos desarrollaron adaptaciones morfológicas y funcionales que sirven para contrarrestar estos efectos (Rohde 1982).

CUADRO 2

Asociaciones interespecíficas y covariación de las abundancias de los ectoparásitos de *Menticirrhus ophicephalus*

	χ^2					
	1	2	3	4	5	6
1. <i>Rhamnoceroides menticirrho</i>	-----	0.142	0.056	1.248	4.496*	0.749
2. <i>Cynoscionicola americana</i>	0.294*	-----	1.263	2.971	2.643	15.060*
3. <i>Hargicotyle menticirrho</i>	0.087	0.050	-----	2.377	0.030	0.364
4. <i>Bomolochus peruensis</i>	0.137*	0.191*	-0.092	-----	4.168*	1.353
5. <i>Lernanthropus huamani</i>	0.215*	0.218*	0.097	0.129*	-----	1.679
6. <i>Clavellotis dilatata</i>	0.090	0.251*	0.041	0.061	0.184*	-----

rs

Parte superior: valores de la prueba Chi-cuadrado, χ^2 ; parte inferior valores del coeficiente de correlación de Spearman, rs; valores significativos con asterisco.

CUADRO 3

Asociaciones interespecíficas y covariación de los ectoparásitos de *Paralonchurus peruanus*

	χ^2			
	1	2	3	4
1. <i>Pseudohaliotrema paralonchuri</i>	-----	0.069	0.001	0.443
2. <i>Diplectanum</i> sp.	0.311*	-----	0.413	1.556
3. <i>Cynoscionicola americana</i>	-0.028	-0.163	-----	0.034
4. <i>Hargicotyle paralonchuri</i>	0.003	0.038	0.104	-----

rs

Parte superior: valores de la prueba Chi-cuadrado, χ^2 ; parte inferior valores del coeficiente de correlación de Spearman, rs; valores significativos con asterisco.

CUADRO 4

Asociaciones interespecíficas y covariación de los ectoparásitos de *Sciaena deliciosa*

	χ^2			
	1	2	3	4
1. <i>Cynoscionicola sciaenae</i>	-----	1.471	0.001	0.684
2. <i>Bomolochus peruensis</i>	-0.049	-----	5.987*	26.373*
3. <i>Caligus callaoensis</i>	0.036	0.207*	-----	5.905*
4. <i>Neobrachiella oralis</i>	-0.078	0.356*	0.143*	-----

rs

Parte superior: valores de la prueba Chi-cuadrado, χ^2 ; parte inferior valores del coeficiente de correlación de Spearman, rs; valores significativos con asterisco.

CUADRO 5

Asociaciones interespecíficas y covariación de los ectoparásitos de *Stellifer minor*

	χ^2				
	1	2	3	4	5
1. <i>Rhannocercus</i> spp	-----	0.334	0.941	0.804	0.394
2. <i>Pedocotyle annakohni</i>	-0.078	-----	1.346	0.097	3.279
3. <i>Pedocotyle bravoii</i>	0.044	0.089	-----	0.272	0.006
4. <i>Caligus quadratus</i>	0.030	-0.017	0.002	-----	2.210
5. <i>Clavellotis dilatata</i>	-0.071	0.134	0.028	0.067	-----

rs

Parte superior: valores de la prueba Chi-cuadrado, χ^2 ; parte inferior: valores del coeficiente de correlación de Spearman, *rs*; valores significativos con asterisco.

CUADRO 6

Asociaciones interespecíficas y covariación de los ectoparásitos de *Sciaena fasciata*

	χ^2				
	1	2	3	4	5
1. <i>Diplectanum</i> sp. 1	-----	(-)3.503	0.378	0.015	0.337
2. <i>Diplectanum</i> sp. 2	0.358*	-----	0.094	0.047	0.160
3. <i>Cynoscionicola cynoscioni</i>	0.074	0.074	0.271	-----	0.396
4. <i>Hargicotyle magna</i>	0.391*	0.069	0.275*	-----	4.478*
5. <i>Caligus callaoensis</i>	0.105	0.003	-0.001	0.282*	-----

rs

Parte superior: valores de la prueba Chi-cuadrado, χ^2 ; parte inferior valores del coeficiente de correlación de Spearman, *rs*; valores significativos con asterisco.

CUADRO 7

Valores del coeficiente de Dice (CD) para expresar el grado de asociación entre los pares de especies de metazoarios ectoparásitos asociados

Pares de especies	Hospedador*	CD
<i>Rhannocercoides menticirrhoi</i> - <i>Lernanthropus huamani</i>	MO	0.891
<i>Hargicotyle magna</i> - <i>Caligus callaoensis</i>	SF	0.679
<i>Bomolochus peruensis</i> - <i>C. callaoensis</i>	SD	0.603
<i>B. peruensis</i> - <i>Neobrachiella oralis</i>	SD	0.588
<i>B. peruensis</i> - <i>L. huamani</i>	MO	0.577
<i>C. callaoensis</i> - <i>N. oralis</i>	SD	0.534
<i>Cynoscionicola americana</i> - <i>Clavellotis dilatata</i>	MO	0.437

* *Menticirrhus ophicephalus* (MO), *Sciaena deliciosa* (SD), *Sciaena fasciata* (SF).

La mayoría de las infestaciones por monogéneos presentaron una distribución transversal uniforme. Una de las excepciones fueron los monogéneos parásitos de *Stellifer minor*. Según Oliva *et al.* (1989), *Pedocotyle annakohni* y *P. bravoii* mostraron un patrón de distribución diferente en las infestaciones recurrentes, con variación estacional. Esta situación fue considerada por los autores como ejemplo de un proceso de exclusión estacional o temporal, considerando el tiempo como una de las dimensiones del nicho de acuerdo con Rohde (1979) y minimizando los efectos de una posible competición interespecífica. Esto fue confirmado en el presente trabajo con la demostración de la ausencia de asociaciones y covariación entre la abundancia de estos parásitos.

Un sistema parasitario muy estudiado ha sido el compuesto por dos especies de *Diplectanum* (*D. aequans* y *D. laubieri*) y el pez serránido *Dicentrarchus labrax*. Fue comprobada una preferencia por el primer par de arcos branquiales y se demostró que existe una repartición de sectores branquiales (repartición vertical) (Lambert & Maillard 1975). Los mismos resultados fueron obtenidos por González-Lanza *et al.* (1991). Para otro diplectánido, *Lameliodiscus pagrosomi*, fue encontrada una repartición transversal uniforme sobre los cuatro pares de arcos branquiales (Roubal *et al.* 1983). En este trabajo no se encontró un patrón común del parasitismo por diplectánidos en los peces estudiados, posiblemente debido a diferencias de comportamiento y dinámica poblacional de los hospedadores o a los diferentes grados de susceptibilidad con relación a las infestaciones, tal como fue mencionado por Ramasamy & Ramalingan (1989) y Luque (1994).

En el caso de los monogéneos microcotílicos (*Cynoscionicola* spp.), ninguna de las especies colectadas en este trabajo presentó preferencia por un determinado arco branquial. Noisy y Maillard (1980) demostraron que existe una preferencia de la especie *Microcotyle chrysophrii* por el primer y cuarto par de branquias en los juveniles de *Sparus aurata*, mientras prefiere el cuarto par en los adultos del mismo pez, mencionando la variable madurez sexual del hospedador como uno de los factores que afectarían la repartición de los parásitos en las áreas de infestación. En otra especie de microcotílido, *Serranocotyle labracis*, el análisis de los trabajos de Oliver (1977), Winch (1983)

y Silan y Maillard (1989b) concluye que la repartición de este parásito en las branquias es aleatoria y que no presenta patrones de competición intraespecífica, resultados similares a los del presente trabajo. Noisy & Euzet (1979) postularon la competición de dos microcotílicos, *Polylabris tubicirrus* y *Atraster heterodes*, sobre la base de diferencias en su repartición transversal. En nuestro trabajo no es posible confirmar este tipo de relación debido a que ninguno de los peces examinados, presentó infestaciones múltiples por microcotílicos. Reversat *et al.* (1992) demostraron la coexistencia entre un diplectánido *Furnestinia echeneis* y un microcotílido *Sparicotyle chrysophrii*, parasitando *Sparus aurata*, en este trabajo también no se encontraron evidencias de procesos competitivos entre monogéneos de esas familias.

Luque (1994) señaló los factores que determinan la preferencia del primer arco branquial por el copépodo *Lernanthropus huamani* en *M. ophicephalus*, debe agregarse que este es un parásito con adaptaciones morfológicas adecuadas para una fuerte fijación al hospedador, lo que reduce al máximo las posibilidades de desplazamiento del parásito en las branquias, tal como sucede con otro copépodo común en esciénidos de la costa peruana: *Caligus callaoensis*, que en *S. deliciosa* muestra una preferencia por la cavidad oral, pero que puede ser encontrado en las branquias; en otro hospedador (*S. fasciata*) este parásito se encontró exclusivamente en la cavidad oral, que debe ser considerada como su verdadero sitio de infestación.

Algunas preferencias de parásitos por algunas zonas de infestación, no necesariamente deben ser consideradas como resultado de un proceso de competición interespecífica (Rohde 1982, 1991), ya que cualquier proceso de competición tiene como pre-requisito la saturación de los nichos o espacios disponibles, lo que es poco común en peces marinos sobre todo con ectoparásitos (Rohde 1979). Esto es confirmado en este trabajo donde no fueron encontradas evidencias de competición, y los valores de asociación total de casi todos los peces estudiados demuestran una co-existencia de los componentes de las comunidades de ectoparásitos. La existencia de una asociación total negativa para la comunidad de ectoparásitos de *Paralanchurus peruanus*, posiblemente sea determinada por la influencia de los valores negativos

obtenidos en algunos pares de especies integrados por *Cynoscionicola americana*, los cuales sin embargo no tuvieron significancia estadística. Rohde (1991) demostró que la fauna de ectoparásitos de peces próximos filogenéticamente y que habitan una área geográfica pueden mostrar diferencias en los niveles de parasitismo, lo que fue demostrado para algunos ectoparásitos de peces esciénidos del Perú, en su relación con el sexo y la longitud del hospedador (Oliva *et al.* 1990, Luque y Oliva 1993, Luque 1994).

En algunos de los trabajos mencionados anteriormente también fueron analizados la distribución lateral y vertical de los monogéneos y copépodos, aspecto que no pudo ser evaluado en este trabajo y que se revela como necesario para establecer patrones definitivos en los metazoarios ectoparásitos de esciénidos del Perú. La riqueza parasitaria de estos peces en el mar peruano los convierte en un modelo muy interesante para profundizar análisis de este tipo, principalmente en lo relacionado a monogéneos dactylogríridos y diplectánidos, en los cuales todavía existe necesidad de estudios taxonómicos.

Las comunidades de ectoparásitos de los esciénidos del Perú se caracterizan por la ausencia de asociaciones y correlaciones negativas entre las especies componentes. Estos resultados sugieren la ausencia de procesos competitivos interespecíficos y la coexistencia de los ectoparásitos de esciénidos en sus respectivos sitios de infestación.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Perú (CONCYTEC), por financiar parcialmente el presente trabajo.

RESUMEN

Durante 1987 y 1988 fueron examinados 971 peces marinos de la familia Sciaenidae, 237 *Menticirrhus ophicephalus*, 124 *Paralanchurus peruanus*, 249 *Sciaena deliciosa*, 50 *Sciaena fasciata* y 311 *Stellifer minor*, de la costa central peruana. Treinta metazoarios ectoparásitos fueron identificados, 18 helmintos y 12 crustáceos. *Paralanchurus peruanus* fue la especie con mayor número de ectoparásitos (11). Las comunidades de ectoparásitos presentaron predominancia de monogéneos diplectánidos. Las siguientes especies mostraron preferencia por algún sitio de infestación

en su distribución transversal: *Rhannocercoides menticirrhoi*, *Rhannocercus* spp., *Diplectanum* sp., *Pseudohaliootrema paralanchuri*, *Pedocotyle annakohni*, *P. bravoii*, *Caligus callaoensis* y *Lernanthropus huamani*. Con excepción de *P. peruanus*, los peces mostraron una asociación total positiva entre sus ectoparásitos. *Menticirrhus ophicephalus* y *S. deliciosa* presentaron el mayor número de especies asociadas y con covariación. *Paralanchurus peruanus* y *S. minor* no presentaron asociaciones interespecíficas. No se encontraron asociaciones y covariaciones negativas. El par *R. menticirrhoi* - *L. huamani* (en *M. ophicephalus*) tuvo el grado de asociación más alto. Estos resultados sugieren la ausencia de procesos competitivos interespecíficos.

REFERENCIAS

- Bush, A.O., J.M. Aho & C.R. Kennedy. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evol. Ecol.* 4:1-20.
- Chirichigno, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inf. Inst. Mar. Perú-Callao* 44:1-387.
- Davey, J.T. 1980. Spatial distribution of the copepod parasite *Lernanthropus kroyeri* on the gill of bass, *Dicentrarchus labrax* (L.). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 60:1061-1067.
- González-Lanza, C., P. Alvarez-Pellitero & A. Sitjá-Bobadilla. 1991. Diplectanidae (Monogenea) infestations of sea bass, *Dicentrarchus labrax* (L.), from the Spanish Mediterranean area. Histopathology and population dynamics under culture conditions. *Parasitol. Res.* 77: 307-314.
- Kingston, N., W A. Dillon & W. Hargis. 1969. Studies on larval monogenea of fishes from the Chesapeake Bay area, Part I. *J. Parasitol.* 55:544-558.
- Lambert, A. & C. Maillard. 1975. Répartition branchiale de deux Monogènes: *Diplectanum aequans* (Wagener 1857) Diesing, 1858 et *Diplectanum laubieri* Lambert et Maillard, 1974 (Monogenea, Monopisthocotylea) parasites simultanés de *Dicentrarchus labrax* (Téléostéen). *Ann. Parasitol.* 50: 691-699.
- Ludwig, J.A. & J.E. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: Primer on methods and computing.* J. Wiley & Sons, Nueva York. 337p.
- Luque, J.L. 1994. Dinámica poblacional y estructura de la comunidad de metazoarios parásitos de *Menticirrhus ophicephalus* (Pisces: Sciaenidae) de la costa peruana. *Rev. Biol. Trop.* 42: 21-29.
- Luque, J.L. & M. Oliva. 1993. Análisis cuantitativo y estructura de la comunidad parasitaria de *Paralanchurus peruanus* (Osteichthyes: Sciaenidae) de la costa peruana. *Parasitol. al Día* 17: 107-111.
- Luque, J.L., J. Iannaccone & C. Farfán. 1991. Parásitos de peces óseos marinos en el Perú: Lista de especies conocidas. *Bol. Lima* 74: 17-28.

- Margolis, L., G.W. Esch, J.C. Holmes, A.M. Kuris & G.A. Schad. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc Committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.* 68: 131-133.
- Noisy, D. & L. Euzet. 1979. Microhabitat branchial de deux Microcotylidae (Monogenea) parasites de *Diplodus sargus* (Teleostei, Sparidae). *Rev. Ibér. Parasitol.* 39: 81-93.
- Noisy, D & C. Maillard. 1980. Microhabitat branchial préférentiel de *Microcotyle chrysophrii* van Beneden et Hesse, 1863 (Monogenea, Microcotylidae) parasite de la Daurade (*Sparus aurata* L., 1758). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 55: 33-40.
- Oliva, M., J.L. Luque & J. Iannacone. 1989. Prevalencia y patrones de distribución de tres especies de monogéneos en las branquias de *Stellifer minor* (Tschudi, 1844) (Osteichthyes: Sciaenidae). *Rev. Ibér. Parasitol.* 49: 209-214.
- Oliva, M., J.L. Luque & J. Iannacone. 1990. The Metazoan parasites of *Stellifer minor* (Tschudi, 1844): An ecological approach. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 85: 271-274.
- Oliva, M., J.L. Luque, L. Terán & L. Llicán. 1992. *Kudoa sciaenae* (Myxozoa: Multivalvulidae) cysts distribution in the somatic muscles of *Stellifer minor* (Tschudi, 1844) (Pisces: Sciaenidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 87: 33-35.
- Oliver, G. 1977. Biologie et écologie de *Microcotyle labracis* Van Beneden et Hesse, 1863 (Monogenea, Polyo-pisthocotylea) chez *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) et *Dicentrarchus punctatus* (Bloch, 1792) (Pisces: Serranidae) des côtes de France. *Exc. Parasitol. en memoria del Dr. Eduardo Caballero y Caballero, Public. espec., Univ. Nac. Autón. Méx.* p. 91-98.
- Oliver, G. 1982. Quelques aspects de la spécificité parasitaire chez les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea). *Mém. Mus. Nat. D'hist. Natur. (Sér. Zool.)* 123: 295-301.
- Paling, J.L. 1968. Method estimating the relative volumen of water flowing over the different gill of freshwater fish. *J. Exp. Biol.* 48: 533-544.
- Ramasamy, P. & K. Ramalingam. 1989. The occurrence, site specificity and frequency distribution of *Bicotyle vellavoli* on *Pampus chinensis* and *Pampus argenteus*. *Int. J. Parasitol.* 19: 761-767.
- Reversat, J., P. Silan & C. Maillard. 1992. Structure of monogenean populations of the gilthead sea bream *Sparus aurata*. *Mar. Biol.* 112: 43-47.
- Rohde, K. 1979. A critical evaluation of intrinsic and extrinsic factors responsible for niche restriction in parasites. *Am. Nat.* 114: 648-671.
- Rohde, K. 1982. Ecology of Marine parasites. University of Queensland, Queensland, Australia. 245 p.
- Rohde, K. 1991. Intra- and interspecific interactions in low density populations in resource-rich habitats. *Oikos* 60: 91-104.
- Roubal, F.R., J. Armitage & K. Rohde. 1983. Taxonomy of metazoan ectoparasites of snapper, *Chrysophrys auratus* (family Sparidae), from Southern Australia, eastern Australia and New Zealand. *Austr. J. Zool. Suppl.* 94: 1-68.
- Schluter, D. 1984. A variance test for detecting associations with some example applications. *Ecology* 65: 998-1005.
- Silan, P. & C. Maillard. 1989a. Biologie comparée du développement et discrimination des Diplectanidae ectoparasites du Bar (Teleostei). *Ann. Sci. Nat. Zool. Biol. Anim.* 10: 31-45.
- Silan, P. & C. Maillard. 1989b. Biology of *Serranocotyle labracis* ectoparasite of *Dicentrarchus labrax* (Teleostei): contribution to the study of its populations. *Mar. Biol.* 103: 481-487.
- Terán, L., L. Llicán, J.L. Luque & M. Oliva. 1991. Aspectos cuantitativos de la infección originada por *Kudoa sciaenae* Terán, Llicán y Luque, 1990 (Myxozoa: Multivalvulidae) en la musculatura somática de *Stellifer minor* (Pisces: Sciaenidae). *Estud. Oceanol.* 10: 123-125.
- Winch, J. 1983. The biology of *Atrispinum labracis* n. comb. (Monogenea) on the gills of the bass, *Dicentrarchus labrax*. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 63: 915-927.
- Wooten, R. 1974. The spatial distribution of *Dactylogyrus amphibothrium* on the gills of ruffe *Gymnocephalus cernua* and its relation to the relative amounts of water passing over the parts of the gills. *J. Helminthol.* 48: 167-174.