



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

**TAXONOMÍA Y ECOLOGÍA DE LOS METAZOOS PARÁSITOS DE LA
“PINTADILLA” *CHEILODACTYLUS VARIEGATUS* VALENCIENNES,
1833 (PERCIFORMES: CHEILODACTYLIDAE) EN LA COSTA CENTRAL
DE PERÚ**

Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciada en Biología

Autora

Bach. Vasti Rafaela Carhuas Chaparro

Asesores

Asesora interna: Blga. Gloria María Sáez Flores

Asesor Externo: Mg. Jhon Darly Chero de la Cruz

Jurados

José Alberto, Iannacone Oliver

Lorena Haydee, Alvaríño Flores

Margarita Elena, Robles Román

María Isabel, La Torre Acuy

**LIMA- PERÚ
2018**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy gracias a Dios por las protecciones recibidas y permitirme realizar y terminar esta investigación.

A mi familia, en especial a mis padres por todo el esfuerzo y apoyo realizado para que me supere día con día.

A la profesora Gloria María Sáez Flores, por todo el apoyo brindado desde mis inicios como tesista en el Laboratorio de Parasitología hasta la finalización de este trabajo, y también por sus sabios consejos y palabras de motivación.

A todos mis profesores de la Escuela Profesional de Biológicas, por todas las enseñanzas y consejos que permitieron dirigir mi camino profesional.

ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
MARCO TEÓRICO.....	11
MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
RESULTADOS.....	27
DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

Lista de Tablas

Tabla 1. Lista de metazoos parásitos descritos y registrados en *Cheilodactylus variegatus* a lo largo de su distribución geográfica.

Tabla 2. Prueba de t de Student para determinar las diferencias entre la longitud total versus el sexo de los peces hospederos.

Tabla 3. Porcentaje y abundancia de ectoparásitos y endoparásitos

Tabla 4. Tipo Infección en *Cheilodactylus variegatus*.

Tabla 5. Prevalencia Intensidad media y abundancia en hembras de *Cheilodactylus variegatus*.

Tabla 6. Prevalencia Intensidad media y abundancia en machos de *Cheilodactylus variegatus*.

Tabla 7. Valores de los coeficientes de correlación (r) usados para evaluar la relación entre la longitud total de *Cheilodactylus variegatus* versus la prevalencia y abundancia de los parásitos. p = nivel de significancia, r = coeficiente de correlación.

* = longitud total vs prevalencia. ** = longitud total vs abundancia.

Tabla 8. Valores de la prueba de t de student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado (X^2) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *Cheilodactylus variegatus* y la abundancia y prevalencia de infección. p = nivel de significancia. * = comparar la abundancia media entre sexos.

** = comparar prevalencia de infección entre sexos.

Tabla 9. Estadio, número de Hospederos parasitados, número de parásitos colectados, prevalencia, abundancia media y riqueza de especies de los metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* (n = 225) de la zona costera de Perú.

Tabla 10. Número de hospederos revisados, número hospederos parasitados, prevalencia, intensidad media (IM) y abundancia media (AM) de los metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* (n = 225) colectados en tres localidades de Perú.

Tabla 11. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa media de los metazoos parásitos encontrados en 225 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* colectados en tres localidades de Perú.

Tabla 12. Valores del índice de dispersión para los metazoos parásitos más prevalentes encontrados en 225 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* colectados en tres localidades de Perú.

Tabla 13. Características cuantitativas en la infracomunidad de metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de Perú. F = valores de ANOVA para comparar entre hospederos.

Lista de Figuras

Figura 1. Ejemplar de *Cheilodactylus variegatus*.

Figura 2. Departamentos de Perú donde se realizaron los muestreos.

Figura 3. Dendograma de similaridad de la comunidad de metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* (Cheilodactylidae) en tres localidades.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la comunidad de metazoos parásitos de 225 *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833, estas muestras provienen de la pesca comercial en la Caleta Rancherío en Pisco, Terminal Pesquero José Olaya Balandra, Lima y la Isla San Lorenzo, Callao, dichos ejemplares se colectaron entre los años 2006 a 2016, (2006, n=16; 2010, n = 02; 2011, n = 59; 2014, n=30; 2015 n=114 y 2016, n=4). Se colectó un total de 1756 parásitos, con una abundancia media total de 7,8. El promedio de la riqueza de especies fue 1,2. Respecto a la abundancia y porcentaje de individuos colectados, los monogeneos dominaron con 884 organismos colectados (n = 884; 50.3%), seguido de los trematodos (n = 341; 19.4%), acantocéfalos (n = 230; 13.1 %), copépodos parásitos (n = 154; 8.8 %), cestodo (n = 119; 6.8%), y finalmente los nematodos (n = 28; 1.6 %). El copépodo *Clavellotis dilatata* (Krøyer, 1863) (Lernaeopodidae) y el monogeneo *Microcotyle nemadactylus* Dillon & Hargis, 1965 (Microcotylidae) mostraron relación entre la prevalencia y abundancia versus la longitud de los hospederos. *Microcotyle nemadactylus* presento una relación positiva entre la abundancia y el sexo de los hospederos. El índice de dispersión para los parásitos más prevalentes de *Ch. variegatus* mostro el típico patrón de distribución agregada. El nematodo *Spinitectus* sp. y el digeneo Opecoelidae gen. sp. son registrados por primera vez en Perú.

Palabras clave: *Cheilodactylus variegatus*, comunidad parasitaria, Ictioparasitología, Pacifico, Perú.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the parasite metazoan community of 225 *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833, these samples come from commercial fishing in Caleta Rancherío in Pisco, José Olaya Balandra Fishing Terminal, Lima and San Lorenzo Island, Callao, samples were collected between 2006 and 2016, (2006, n = 16, 2010, n = 02, 2011, n = 59, 2014, n = 30, 2015 n = 114 and 2016, n = 4). A total of 1756 parasites were collected, with a total average abundance of 7.8. The average species richness was 1.2. Regarding the abundance and percentage of individuals collected, monogenemes dominated with 884 organisms collected (n = 884, 50.3%), followed by trematodes (n = 341, 19.4%), acanthocephalic (n = 230, 13.1%), copepods parasites (n = 154, 8.8%), cestode (n = 119, 6.8%), and finally nematodes (n = 28, 1.6%). The copepod *Clavellotis dilatata* (Krøyer, 1863) (Lernaeopodidae) and the monogenetic *Microcotyle nemadactylus* Dillon & Hargis, 1965 (Microcotylidae) showed a relationship between prevalence and abundance versus the length of the hosts. *Microcotyle nemadactylus* showed a positive relationship between the abundance and sex of the hosts. The dispersion index for the most prevalent parasites of *Ch. Variegatus* showed the typical pattern of aggregate distribution. The nematode *Spinitectus* sp. and the digeneo Opecoelidae gen. sp. They are registered for the first time in Peru.

Keywords: *Cheilodactylus variegatus*, parasitic community, Ictioparasitologia, Pacific, Perú.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, más de la mitad de los organismos son considerados parásitos con alrededor del 10% de los metazoos viviendo a expensas de otros organismos (Dobson *et al.*, 2008). A pesar de esta gran diversidad son escasos los estudios referidos a conocer la diversidad de metazoos parásitos alrededor del mundo y estamos lejos de tener una estimación real del número de especies de parásitos, incluso en las últimas décadas se ha producido una drástica disminución del número de expertos taxonómicos (Hugot *et al.*, 1995). Pese a ello, estudios recientes de las fuerzas detrás de la diversificación de las asociaciones de parásitos han arrojado luz sobre muchos aspectos de la biodiversidad de los parásitos. (Luque *et al.*, 2008).

En el ámbito global, el estudio de las comunidades de macroparásitos en peces marinos como hospederos se ha intensificado en los últimos años (Poulin, 2007). La longitud y el sexo del pez hospedero son consideradas como importantes variables ecológicas que se relacionan con la fluctuación de las comunidades parasitarias (Martorelli *et al.*, 2007; Luque y Poulin, 2008). La influencia de la longitud y el sexo en las comunidades de metazoos parásitos han sido estudiadas en varios peces marinos del Perú (Luque y Poulin, 2008).

En la naturaleza, algunos grupos de parásito son difíciles de estudiar debido a su pequeño tamaño, ciclos de vida complejos e impedimentos taxonómicos generalizados. Por mucho tiempo, los parásitos han sido tradicionalmente ignorados porque cuantificar sus efectos sobre los hospederos es desafiante o antagonizado debido al daño inherente que causan a sus hospederos (Iannaccone *et al.*, 2003;

Chero, 2017). Muchos parásitos humanos, a menudo zoonóticos, llevan importantes costos que resultan en morbilidad, mortalidad y efectos negativos en la economía (Gallup y Sachs, 2001; Gazzinelli *et al.*, 2012). Los metazoos parásitos representan la mayoría de los patógenos zoonóticos emergentes de los seres humanos (Taylor *et al.*, 2001).

Cheilodactylus variegatus Cuvier & Valenciennes, 1833 (Cheilodactylidae) es un pez carnívoro, eurífago de importancia en los fondos rocosos marinos donde se alimenta preferentemente de invertebrados como poliquetos, crustáceos porcelánidos y otros crustáceos menores (Luque *et al.*, 2016). Quince especies de metazoos parásitos (1 monogeneos, 3 trematodo, 3 cestodos, 3 nematodos y 2 copépodo, 3 acantocéfala) han sido descritas y registradas en *Ch. variegatus* a lo largo de su distribución geográfica (Tabla 1). Los monogeneos corresponden a *Encotyllabe cheilodactyli* Sepúlveda, González & Oliva, 2014 (Capsalidae), *Macrophyllida antarctica* (Hughes, 1928) (Capsalidae) y *Microcotyle nemadactylus* Dillon & Hargis, 1965 (Microcotylidae). El cestodo corresponde al plerocercario de *Lacistorhynchus tenuis* (Van Beneden, 1858) Pintner, 1913 (Lacistorhynchidae). Los nematodos corresponden a las formas adultas de *Cucullanus* sp. (Cucullanidae), *Dichelyne* sp. (Cucullanidae) y *Ascarophis (Similascarophis) chilensis* (Muñoz, González & George-Nascimento, 2004) Moravec & González-Solís, 2007 (Cystidicolidae). Finalmente, los copépodos corresponden a *Caligus cheilodactyli* Krøyer, 1863 (Caligidae), *Clavellotis dilatata* (Krøyer, 1863) (Lernaeopodidae), *Lepeophtheirus chilensis* Wilson C.B., 1905 (Caligidae), *L. frequens* Castro-Romero

& Baeza-Kuroki, 1984 (Caligidae) y *Peniculus fistula fistula* Nordmann, 1832 (Pennellidae) (Oliva *et al.*, 2014; Eiras *et al.*, 2016; Luque *et al.*, 2016).

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la taxonomía y ecología de los metazoos parásitos de la pintadilla, *Ch. variegatus* en la costa central de Perú. Además, se determinó la riqueza, dominancia y diversidad parasitaria y la posible relación existente entre la abundancia y la prevalencia de las especies de parásitos versus la talla y el sexo de cada especie de hospederos, teniendo en consideración que son pocos los trabajos relacionados a conocer los aspectos ecológicos parasitarios en *Ch. variegatus* (Iannacone *et al.*, 2003; Chero, 2017).

2. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Al igual que lo sucedido con otras especies ícticas de interés comercial de Perú, la composición de la fauna parasitaria de *Ch. variegatus* ha sido investigada y, producto de ello, se sabe que está conformada por especies de Monogeneos y copépodos Iannacone *et al.* (2003), sin embargo, aspectos relacionados con la prevalencia e intensidad del parasitismo han sido menos investigadas.

En 1977, Martínez & Barrantes describen una nueva especie de monogeneo de la familia Microcotylidae, *Paramicrocotyle danielcarrioni*, infectando los filamentos branquiales de *Ch. variegatus* en Perú. Esta especie fue diferenciada de sus congéneres por la siguiente combinación de características: (1) posición de la vagina, (2) número de testículos, (3) forma del haptor y (4) número de pinzas haptorales. Sin embargo, Oliva & Muñoz (1985) consideraron a *P. danielcarrioni* como un sinónimo joven de *P. nemadactylus* (Dillon & Hargis, 1965). Posteriormente, *P. nemadactylus* fue transferida al género *Microcotyle* como *Microcotyle nemadactylus* (Oliva & Luque, 1998).

En 1990, Luque & Farfán estudiaron la fauna de copépodos de algunas especies de peces marinos del litoral peruano y registraron al copépodo *Caligus cheilodactylus* (Kroyer, 1863) infectando la superficie corporal de *Ch. variegatus*.

En 1991, Espinoza estudio los aspectos cuantitativos y la distribución espacial de los ectoparásitos de *Ch. variegatus* obtenidas del Terminal Pesquero de Chorrillos, registrando cuatro especies de ectoparásitos: los copépodos *Caligus*

cheilodactylus y *Clavellotis dilata* y los monogéneos *Encotyllabe* sp. y *M. nemadactylus*.

En 2003, Iannacone *et al.* realizaron un estudio cuantitativo de las comunidades branquiales ectoparasitarias de *Ch. variegatus*, señalando la presencia de los siguientes tres ectoparásitos: *M. nemadactylus*, *C. dilata* y *C. cheilodactylus*. Iannacone *et al.* (2003) encontraron a *M. nemadactylus* (especie central) y *C. dilatata* (especie secundaria) como los ectoparásitos más prevalentes.

En 2013, Martínez *et al.* registraron al monogéneo *Macrophyllida antarctica* (Hughes, 1928) Johnston, 1930 (Capsalidae) en las branquias de *Ch. variegatus* procedentes del terminal pesquero de Ventanilla. Sin embargo, *M. antarctica* ha sido registrado parasitando peces elasmobranquios. Estudio de las figuras proporcionada por Martínez *et al.* (2013) muestran claramente que el espécimen no corresponde a *M. antártica* y probablemente corresponda al género *Mediavagina* Lawler & Hargis, 1968, un género con especies descritas en peces de la familia Cheilodactylidae.

En 2014, Sepúlveda *et al.* describieron una nueva especie de *Encotyllabe*, *E. cheilodactyli* Sepúlveda, González y Oliva, 2014, parasitando las placas faríngeas de *Ch. variegatus* en Chile.

Tabla 1. Lista de metazoos parásitos descritos y registrados en *Cheilodactylus variegatus* a lo largo de su distribución geográfica.

PARÁSITO	PAÍS	REFERENCIA
Monogenea		
<i>Encotyllabe cheilodactyli</i> Sepúlveda, González & Oliva, 2014	Chile	Oliva et al., 2014; Eiras et al., 2016
<i>Macrophyllida antarctica</i> (Hughes, 1928)	Perú	Eiras et al., 2016; Luque et al., 2016
<i>Microcotyle nemadactylus</i> Dillon & Hargis, 1965	Chile, Perú	Eiras et al., 2016; Luque et al., 2016; Chero, 2017
Digenea		
Digenea gen. sp.	Perú	Chero, 2017
Hemiuridae gen. sp.	Perú	Chero, 2017
Cestoda		
<i>Adenocephalus pacificus</i> Nybelin, 1931	Perú	Chero, 2017
<i>Lacistorhynchus tenuis</i> (Van Beneden, 1858)	Perú	Eiras et al., 2016; Luque et al., 2016
Acantocephala		
<i>Corynosoma</i> sp.	Perú	Chero, 2017
<i>Profilicollis altmani</i> (Perry, 1942)	Perú	Chero, 2017
Nematoda		
<i>Ascarophis (Similascarophis) chilensis</i> (Muñoz, González & George-Nascimento, 2004)	Chile	Eiras et al., 2016
<i>Cucullanus</i> sp.	Perú	Eiras et al., 2016; Luque et al., 2016; Chero, 2017
<i>Dichelyne</i> sp.	Perú	Eiras et al., 2016; Luque et al., 2016
<i>Proleptus</i> sp.	Perú	Chero, 2017
Copepoda		
<i>Caligus cheilodactyli</i> Krøyer, 1863	Chile, Perú	Eiras et al., 2016; Luque et al., 2016; Chero, 2017
<i>Clavellotis dilatata</i> (Krøyer, 1863)	Chile, Perú	Eiras et al., 2016; Luque et al., 2016; Chero, 2017
<i>Lepeophtheirus chilensis</i> Wilson C.B., 1905	Chile	Eiras et al., 2016
<i>Lepeophtheirus frecuens</i> Castro-Romero & Baeza-Kuroki, 1984	Chile	Eiras et al., 2016
<i>Peniculus fistula fistula</i> Nordmann, 1832	Chile	Eiras et al., 2016

2.2 Generalidades

2.2.1 El Parasitismo

El parasitismo es una de las formas de vida más exitosas y diseminadas sobre el globo terráqueo (Windsor, 1998) e implican una interacción íntima y permanente entre dos organismos: el hospedero y el parásito cuyas historias de vida están sincronizadas (Graczyk y Fried, 2001). Se trata de una simbiosis interespecífica en donde el parásito, vive de los nutrientes y el alojamiento que le brinda el hospedero. Además, es un evento natural dentro de un ecosistema (Crompton y Joyner, 1980; Williams y Jones, 1994).

En la relación hospedador-parásito es indudable que el beneficiario es el parásito (en la mayoría de los casos), para los parásitos el hospedador es su ambiente total, las formas larvarias y otros estados reproductivos se pueden encontrar en el medio externo por periodos cortos, que representan solo etapas necesarias en las fases de desarrollo. Los parásitos ocupan nichos particulares en los hábitats que proveen el ambiente interno del hospedador y son adaptables a las condiciones que se presenten en esos nichos en forma exacta, como sucede en los organismos de vida libre cuando éstos se adaptan a su medio (Cruz-Reyes, 1993).

Los parásitos son virtualmente parte integrante de todas las comunidades bióticas, donde interactúan ampliamente con otros miembros de su comunidad, no sólo con otros parásitos, sino también con sus hospedadores. Muchas de esas interacciones, son resultado de la coevolución y dependen fuertemente de la historia evolutiva de los organismos involucrados en la relación (Crompton y Joyner, 1980; Cruz-Reyes, 1993; Williams y Jones, 1994).

La consecuencia más importante del parasitismo es que el hospedero se vuelve menos competitivo entre sus congéneres ya que se ve afectado su crecimiento, sobrevivencia y capacidad reproductiva (Barber *et al.*, 2000).

Tomando en consideración los valores de prevalencia propuestos por Bush y Holmes (1986a) las especies que muestran valores mayores de 70% son consideradas como especies núcleo. Aquellas con prevalencia menores de 40% son especies satélites y las especies con prevalencias intermedias entre esos valores se consideran secundarias.

2.2.2 El hospedero *Cheilodactylus variegatus* “Pintadilla”

2.2.2.1 Clasificación taxonómica y características del hospedero

Según la base de datos del World Register of Marine Species (WoRMS) (<http://www.marinespecies.org/>) la pintadilla del Océano Pacífico sudamericano presenta las siguientes categorías taxonómicas:

Clase Actinopterygii

Orden Perciforme

Cheilodactylidae Bonaparte, 1850

Cheilodactylus variegatus Valenciennes, 1833

Cheilodactylus variegatus (Figura 1), se caracteriza por un cuerpo oblongo, comprimido y de dorso elevado. Su mayor grosor es menor que la mitad de la altura. El perfil dorsal es moderadamente convexo. El hocico bastante largo y puntiagudo. La boca es pequeña y horizontal. El maxilar no alcanza la vertical trazada desde el margen anterior del ojo. Presenta alrededor de 14 a 17 branquiespinas más o menos desarrolladas en la rama inferior del primer arco branquial y 5 a 7 branquiespinas en la rama superior. La aleta dorsal es continua y presenta las últimas espinas muy cortas, normalmente la sexta o séptima espinas son las más largas. La aleta caudal ahorquillada con el lóbulo superior más largo que el inferior. La aleta anal es pequeña y presenta tres espinas de las cuales la primera y segunda están desconectadas. La aleta pectoral tiene los radios simples y ligeramente separados distalmente. Su color es verde-negrusco con 6 a 7 franjas negras características (Chirichigno y Vélez, 1998).



Figura 1. Ejemplar de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 “pintadilla” (Perciformes: Cheilodactylidae). Imagen tomada de <https://www.pinterest.com>.

2.2.2.2 Alimentación, hábitat, ecología y estado de conservación del hospedero.

Cheilodactylus variegatus es una especie demersal y bentónica que habita en fondos someros en áreas rocosas, arenosas y principalmente con fuerte oleaje (Chirichigno y Cornejo, 2001), se alimenta de diversos invertebrados, con predominancia de anfípodos, gasterópodos y porcelánidos (Vargas *et al.*, 1999; Moreno y Flores, 2002; Palma y Ojeda, 2002; Medina *et al.*, 2004). (Perez-Matus *et al.*, 2007). Los juveniles difieren de los adultos en que tienen un cuerpo muy comprimido y profundo, los ojos más grandes, un patrón de color diferente y viven cerca de la superficie (Nielsen, 1963) y suelen formar pequeños grupos, preferentemente en zonas cubiertas de macroalgas (Moreno y Flores, 2002; Perez-Matus *et al.*, 2007).

Según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) este tipo de hospedero aún no ha sido catalogado en ninguna categoría de conservación.

2.2.2.3 Distribución del hospedero

La amplia distribución de la familia Cheilodactylidae abarca el hemisferio sur (parte del Atlántico, India, y océano Pacífico) y hemisferio norte (Japón, China e Islas Hawai) (Nelson 1994). La pintadilla es una especie costera de hábitat rocoso, presenta una distribución geográfica que comprende desde Paita, Perú hasta Talcahuano, Chile, (Chirichigno y Cornejo 2001). Pequeño (2001), en una

investigación realizada en la costa de Valdivia, Chile registró un nuevo límite austral para la distribución de esta especie, en el sector submareal del Morro Gonzalo (42°35'S, 72°45'W), alrededor de 500 km al sur que la señalada en la literatura, la extracción de esta especie es realizada por las embarcaciones artesanales utilizando anzuelos y redes cortina en las diferentes caletas a lo largo del litoral, los registros de capturas datan desde los inicios de 1950. En los últimos años, las capturas de esta especie fueron en aumento de 122 t en 1995 a 371 t en el 2005 excepto, durante El Niño 1997-1998, en el que se registraron capturas menores a 76 t (IMARPE, 1999; PRODUCE, 2005).

En Perú, existe la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la diversidad y ecología de los parásitos en peces marinos, especialmente aquellos que tienen importancia económica para nuestro país, debido a que están sometidas a una intensa presión de pesca. El estudio de los parásitos en *Ch, variegatus* puede proveer información sobre el medio ambiente y el manejo de recursos en este pez, debido a que muchos parásitos tienen ciclos de vida complejos y dependen de las relaciones depredador –presa para su transmisión de un hospedero a otro, por lo que se obtiene información valiosa sobre el estrés ambiental, cadenas alimentarias y biodiversidad (Marcogliese, 2003).

3. ÁREAS DE ESTUDIO

Los lugares de estudio descritos a continuación, se ordenaron de sur a norte, iniciando por la provincia de Pisco y terminando en la provincia constitucional del Callao, Para seleccionar las áreas de trabajo se tuvo en consideración la información bibliográfica en relación a la distribución geográfica de la pintadilla, así como información proporcionada por los pescadores de las áreas de estudio seleccionadas.

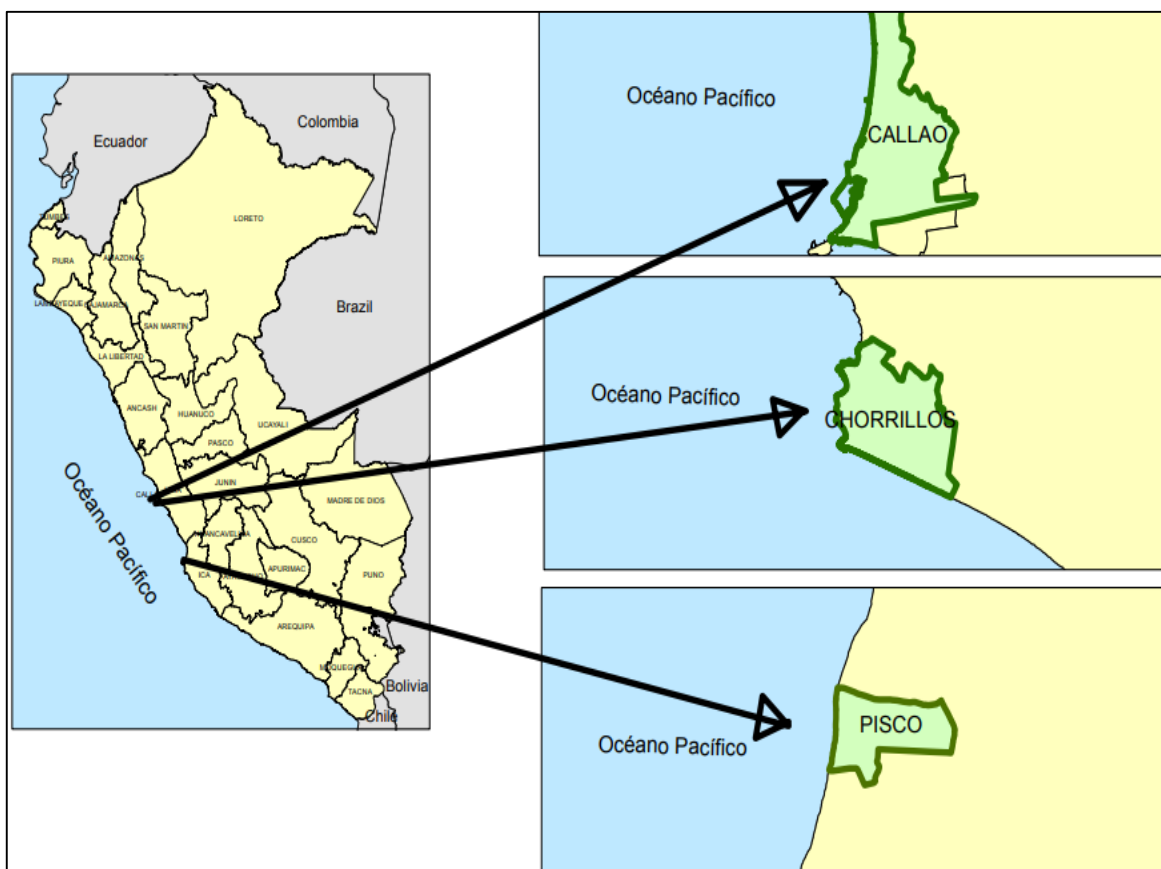


Figura 2. Departamentos de Perú donde se realizaron los muestreos.

Los tres puntos de evaluación se ordenaron de sur a norte, cabe indicar que dos puntos se encuentran en el margen de la costa (Pisco y Chorrillos) mientras que el tercer punto (Isla San Lorenzo) se encuentra alejado de la contaminación producida por la ciudad.

3.1 Características Generales de la Caleta Rancherío en Pisco

La Caleta Rancherío se localiza en el sur centro del Perú, entre 76°15'07" y 14°09'03" exactamente en el distrito de Paracas, provincia de Pisco, departamento de Ica. En la Caleta Rancherío se realiza el registro de los desembarques de recursos hidrobiológicos a través del IMARPE e INRENA. Los aparejos de pesca utilizados con frecuencia son línea de mano, pinta o cordel, marisqueros (buzos), red de enmalle o cortina. Las principales especies capturadas, aparejos de pesca, cantidad mensual promedio y meses de captura son: Cabrillas, lizas y pintadillas (PRODUCE, 2003).

Valores menores a 16 grados (<16°C) se registran en la zona costera de Pisco. Estos menores valores estarían asociados a la ocurrencia de procesos de afloramiento costero (IMARPE, 2014), lo cual hace de este punto un área para el desarrollo de especies de importancia en la pesquería pelágica.

3.2 Características Generales del Terminal Pesquero José Olaya Balandra en Chorrillos

El terminal Pesquero José Olaya Balandra se localiza en el distrito de Chorrillos, provincia y departamento de Lima, entre 77°01'39" y 12°09'45", realiza el registro de los desembarques de recursos hidrobiológicos a través de la Capitanía. Los aparejos de pesca utilizados con frecuencia son arpón (trinche), atarraya (costero), chinchorro de playa, espinel (palangre) superficial, línea de mano, pinta o cordel, red de rastra, trasmallo y marisqueros (buzos). En la zona no se han otorgado autorizaciones ni concesiones para el cultivo y crianza de especies en ambientes marinos, ni mucho menos se han realizado actividades para fomentar esta actividad. Sin embargo, el entrevistado considera que los lugares adecuados para desarrollar la maricultura son agua dulce y quebrada Armendáriz, además mantiene especial interés en cultivar pintadilla, liza y langosta. Los bancos naturales de especies existentes en la zona son de conchas de abanico y caracol. La distribución de la temperatura se caracteriza por una gradiente superficial que varía en un rango de 17°C a 26°C en el verano y 14° a 21° en el invierno. (PRODUCE, 2003).

3.3 Características de la Isla San Lorenzo, Callao

La isla San Lorenzo, se localiza en el distrito de Callao, en la provincia constitucional del Callao, entre 77°09'06" y 12°03'01". El clima está clasificado como húmedo y nublado, presenta ligeras lloviznas en otoño e invierno y en verano se

torna templado y con radiante sol. La temperatura media anual es de 19,2 °C. El área está influenciada por la circulación atmosférica de vientos alisios del SE, con mayor intensidad en invierno. Las islas San Lorenzo y El Frontón actúan como barreras naturales, disminuyendo los efectos de los vientos permanentes (Rosenzweig, 1947; Delgado y Gomero, 1985).

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Colecta de los Hospederos

Se revisaron un total de 225 especímenes de *C. variegatus* estas muestras se obtuvieron de la pesca comercial en la Caleta Rancherío en Pisco (28 ejemplares), Terminal Pesquero José Olaya Balandra en Chorrillos (159 ejemplares), y la Isla San Lorenzo en el Callao (38 ejemplares), dichos ejemplares se colectaron entre los años 2006 a 2016, (2006, n=16; 2010, n = 02; 2011, n = 59; 2014, n=30; 2015 n=114 y 2016, n=4).

4.2 Colecta y procesamiento de los Parásitos

Los ectoparásitos se obtuvieron de la observación de la piel, realizándose algunos "Squash" con la mucosidad de la superficie corporal, sobre todo a nivel de las aletas. Luego se procedió al estudio de las branquias, diseccionando primero los opérculos, examinando su cara interna. Luego se extrajo los arcos branquiales en orden y de uno en uno. Cada arco branquial fue colocado en una placa petri con una cantidad moderada de una solución de formol al 4000 (1 ml al 40% en 4 L de H₂O) para facilitar el desprendimiento de la mucosidad y de los parásitos. Posteriormente se examinó la cavidad bucofaríngea. Mientras que los

endoparásitos se obtuvieron tras realizar una disección, para extraer las vísceras y hacer el estudio respectivo, examinándolas interna y externamente. También se revisó la cavidad corporal.

Los parásitos colectados fueron tratados con las técnicas convencionales propias de cada tipo de parásito. En el caso de los digeneos y cestodos fueron fijados, preservados, coloreados con Carmín Acético de Semichon o Tricrómica de Gomori y montados en Bálsamo de Canadá. Los acantocéfalos se colocaron en agua destilada y se refrigeraron por un lapso de 30 min. Posteriormente, fueron fijados en etanol al 70% y se colorearon con Carmín Acético de Semichon para su estudio en microscopia óptica. Los nematodos se fijaron en etanol al 70% caliente y se transparentaron en una mezcla de alcohol-fenol. Finalmente, los copépodos ectoparásitos fueron preservados en alcohol etílico al 70% y aclarados con ácido láctico (Pritchard y Kruse, 1982).

La identificación genérica de los digeneos se realizó usando las claves de Yamaguti (1971), Gibson (2002) y Jones et al. (2005). La identificación genérica de los cestodos se realizó usando la clave de Schmidt (1986). En el caso de los nematodos, la clave de Moravec (2006) y para acantocéfalo, la clave de Petrochenko (1971).

4.4 Componente comunitario (Parámetros ecológicos)

Se empleó la prueba de t de Student para determinar si existían diferencias entre la longitud total de los peces machos (n= 121) y hembras (n= 104),

cumpléndose previamente con el requisito de normalidad empleando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y homogeneidad de varianza con la prueba de Levene.

Los índices ecológicos parasitológicos (prevalencia, abundancia e intensidad media) se calcularon de acuerdo a Bush *et al.* (1997) y fueron valorados empleando el paquete estadístico PAST (Paleontological Statistics software) versión 2012 (2.16) (Rózsa *et al.*, 2000). Se determinó la prevalencia (P), intensidad media (IM) y abundancia media (AM) para cada uno de los parásitos catastrados en los 225 especímenes de *Ch. variegatus*. La prevalencia de infección se determinó como la relación entre el número de hospederos parasitados por una especie particular de parásito, dividido por el número total de hospederos examinados expresados en porcentaje. La abundancia media fue calculada como el número de individuos de una especie de parásito en una muestra de una especie hospedera dividido por el número total de hospederos examinados (incluye los hospederos infectados y no infectados). La intensidad media se determinó como el número total de parásitos de una especie encontrado en una muestra dividida por el número de hospederos infectados con el parásito. También se calculó la prevalencia y la abundancia total en base al número total de peces parasitados y del total de parásitos para todas las especies encontradas, independiente de su identidad taxonómica, respectivamente.

Se usó el índice de importancia específica (I) calculado como la importancia de cada especie parásita en el ensamblaje ecológico. $I = \text{Prevalencia} + (\text{abundancia media} \times 100)$ con el fin de obtener dos índices integrados de infección de ambos descriptores ecológicos (Burseley *et al.*, 2001).

La frecuencia de dominancia de cada especie parásita se determinó como el número de veces que es dominante una especie parásita en todos los hospederos examinados. La frecuencia de dominancia relativa de cada especie parásita fue computarizada como el número de individuos de una taxa sobre el número total de individuos de todas las taxas en la infracomunidad parasitaria (Rohde et al., 1995).

Para el caso de las especies parásitas con prevalencias mayores al 10% se calculó el índice dispersión (ID). El Índice de Dispersión (ID), fue hallado con la siguiente fórmula:

$$ID = \left(\frac{S^2}{AM} \right)$$

Donde:

S²: Variancia.

AM: Abundancia media.

Este índice clasifica la distribución en: contagiosa (>1), uniforme (<1) y dispersa (0). El análisis de los parásitos se hizo solo para las especies que presentaron prevalencias mayores al 10% (Iannacone et al., 2008).

El coeficiente de correlación de Pearson se usó para determinar la relación entre el tamaño del hospedero (LT) con la abundancia de cada parásito. El coeficiente de correlación de Spearman se empleó para determinar la relación entre la LT del hospedero y la P de cada parásito. Se aplicó la prueba X² razón de verosimilitud para tablas de contingencia 2x2 para determinar el grado de

dependencia entre el sexo del hospedero y la P. El efecto del sexo en la AM de infección parasitaria se evaluó con la prueba de t de Student.

Se determinaron los índices de diversidad alfa: Riqueza, Individuos, Brillouin, Menhinick, Berger-Parker y Chao-1 (Moreno, 2001; Bego y Von Zuben, 2010) para el componente comunitario parasitario, en las tres localidades de estudio. Se calculó el dendrograma con el índice cuantitativo de Morisita para comparar la similaridad de los parásitos compartidos entre las localidades de estudio. El análisis de los índices de diversidad y el estimador de riqueza de parásitos se realizaron con la ayuda del programa PAST (Paleontological Statistics software) versión 2012 (2.16). Para el cálculo de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se usó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 19,0- 2010.

5. RESULTADOS

5.1 Hospederos

Los 225 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* presentaron una LT entre 14-36 cm (25.27 ± 5.22), la LT de los machos (n=121) fue de $24,61 \pm 4,19$ cm y de las hembras (n=104) fue de $25,47 \pm 4,98$ cm. No se encontró diferencias significativas en la LT para ambos sexos ($t = -1,39$; $p = 0,165$; $n = 225$) (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba de t de Student para determinar las diferencias entre la longitud total versus el sexo de los peces hospederos.

	Prueba de Levene		prueba t para la igualdad de	
	de calidad de		medias	
	varianzas			
	F	Sig.	t	gl
Se asumen varianzas iguales	5,067	0,025	-1,393	223
No se asumen varianzas iguales	-	-	-1,375	202,104

5.2 Ecología Parasitaria

Durante todo el muestreo se colectó un total de 1756 parásitos, con una abundancia media total de 7,8 (Tabla 10). El promedio de la riqueza de especies fue 1,2. Para la riqueza de especies, los taxones que presentaron más especies fueron: trematodos, cestodos, acantocéfalos y nematodos con tres especies respectivamente (N = 3) seguido de la clase copépoda con 2 especies (N = 2) y finalmente los monogeneos representados por una especie (N = 1). Con respecto a la abundancia y porcentaje de individuos colectados, los monogeneos dominaron con 884 organismos colectados (50.3%), seguido de los trematodos con 341

individuos (19.4%), acantocéfalos con 230 individuos (13.1 %), copépodos con 154 individuos (8.8 %), cestodo con 119 individuos (6.8%) y finalmente los nematodos con 28 individuos (1.6 %) (Tabla 9). En cuanto al porcentaje de individuos colectados los ectoparásitos dominaron (59.1 %; n = 1038) frente a los endoparásitos (40.9 %; n=718) (Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje y abundancia de ectoparásitos y endoparásitos

	Porcentaje Total	Abundancia
Ectoparásitos	59.1	1038
Endoparásitos	40,9	718

El 46.66 % del total de parásitos colectados (N = 7) fueron formas maduras de metazoos de localización branquial o intestinal y el 53.33 % (N = 8) corresponde a formas larvarias. Cincuenta y ocho hospederos (25.78%) no mostraron infección con ningún parásito. Las infecciones monoespecíficas se encontraron en 94 hospederos (41.78%), el biparasitismo en 51 (22.67 %), el triparasitismo en 14 (6.22 %), el tetraparasitismo en 7 hospederos (3.1 %) y el pentaparasitismo en 1 hospedero (0.44 %) (Tabla 4).

Tabla 4. Tipo Infección en *Cheilodactylus variegatus*.

	Infección				
	Monoparasitismo	Biparasitismo	Triparasitismo	Tetraparasitismo	Pentaparasitismo
Abundancia de hospederos	94	51	14	7	1
Porcentaje	41.78 %	22,67%	6.22%	3.1%	0.44%

Considerando el conjunto total de los tres lugares de estudio se observa que la P, IM y AM total de intención fueron del 74.2 %, 10.51 y 7.8, respectivamente. Así mismo se muestra la localización, P, IM y AM de infección de los quince taxa de metazoos parásitos encontrados en los 225 especímenes muestreados de *Ch. variegatus*, los valores más altos de prevalencia resultaron del parasitismo de *Microcotyle nemadactylus* (63.56%); *Corynosoma* sp. (13.33%) y *Clavellotis dilatata* (12.89%), por lo que se infiere de este resultado que ninguna especie puede ser catalogada como especie núcleo pues no tienen valores de prevalencia mayores de 70% (Bush y Holmes, 1986), *M. nemadactylus*, Opecoelidae gen. sp. y *Corynosoma* sp. tienen mayor importancia específica (Prevalencia y Abundancia media) y catalogada como especie secundaria, el resto de las especies se identifican como especies satélites al mostrar prevalencias menores al 40%, sin embargo al hacer el análisis por área de estudio se puede observar que *M. nemadactylus* sobresale como especie núcleo, las especies *C. cheilodactyli*, *C. dilatata* y *Corynosoma* sp., se encuentran como especies secundarias en las localidades de Pisco y Callao (Tabla 10)

Los machos de *Ch. variegatus* presentaron valores P, IM y AM de infección ligeramente mayores al de las hembras. Sin embargo, las hembras presentaron mayor riqueza de especies (13 especies) frente a los machos (11 especies).

Tabla 5. Prevalencia Intensidad media y abundancia en hembras de *Cheilodactylus variegatus*.

		Número total de parásitos	prevalencia	Intensidad media	abundancia media
COPEPODA	<i>Caligus cheilodactyli</i>	10	21.90	0.43	0.10
	<i>Clavellotis dilatata</i>	20	17.14	1.11	0.19
MONOGENEA	<i>Microcotyle nemadactylus</i>	299	79.05	3.60	2.85
TREMATODA	<i>Helicometra fasciata</i>	8	1.90	4.00	0.08
	<i>Gonocercella</i> sp.	6	1.90	3.00	0.06
	Opecoelidae gen. sp.	120	2.86	40.00	1.14
CESTODA	<i>Adenocephalus</i> sp.	3	1.90	1.50	0.03
	<i>Nybelinia</i> sp.	1	0.95	1.00	0.01
	<i>Lacistorhynchus</i> sp.	109	2.86	36.33	1.04
ACANTOCEPHALA	<i>Corynosoma</i> sp.	31	24.76	1.19	0.30
	<i>Profilicollis</i> sp.	34	0.95	34.00	0.32
NEMATODA	<i>Cucullanus</i> sp.	7	6.67	1.00	0.07
	<i>Proleptus</i> sp.	5	0.95	5.00	0.05
total		653	30.48	20.41	6.22

Tabla 6. Prevalencia Intensidad media y abundancia en machos de *Cheilodactylus variegatus*.

		Número total de parásitos	prevalencia	Intesidad media	abundancia media
COPEPODA	<i>Caligus cheilodactyli</i>	66	19.01	2.87	0.55
	<i>Clavellotis dilatata</i>	58	14.88	3.22	0.48
MONOGENEA	<i>Microcotyle nemadactylus</i>	585	68.60	7.05	4.83
TREMATODA	Opecoelidae gen. sp.	207	2.48	69.00	1.71
CESTODA	<i>Adenocephalus</i> sp.	2	1.65	1.00	0.02
	<i>Lacistorhynchus</i> sp.	4	2.48	1.33	0.03

	Corynosoma sp.	163	21.49	6.27	1.35
ACANTOCEPHALA	Acanthocephala gen. sp.	1	0.83	1.00	0.01
	<i>Profilicollis</i> sp.	1	0.83	1.00	0.01
	<i>Cucullanus</i> sp.	15	5.79	2.14	0.12
NEMATODA	<i>Spinitectus</i> sp.	1	0.83	1.00	0.01
	total	1103	78.50	6.57	9.12

La mayor frecuencia de dominancia y de dominancia relativa fueron para el monogeneo *M. nemadactylus* seguido del digeneo Opecoelidae gen. sp., y finalmente del acantocéfalo *Corynosoma* sp. (Tabla 4).

La Tabla 4 muestra para las cuatro especies de parásitos encontrados en *Ch. variegatus* que el índice de dispersión mostró el típico patrón de distribución agregada con la siguiente secuencia de mayor a menor: *Microcotyle nemadactylus* > *Corynosoma* sp. > *Clavellotis dilatata*. En doce parásitos no se determinó el tipo de distribución por presentar prevalencias menores al 10 % (*Caligus cheilodactyli*, *Helicometra fasciata*, *Gonocercella* sp., Opecoelidae gen. sp., *Adenocephalus* sp., *Nybelinia* sp., *Lacistorhynchus* sp., Acanthocephala gen. sp., *Profilicollis* sp., *Cucullanus* sp., *Spinitectus* sp. y *Proleptus* sp.). Los ectoparásitos *C. dilatata* y *M. nemadactylus* mostraron relación entre la prevalencia y abundancia versus la longitud de los hospederos (Tabla 7). No se encontró relación entre la prevalencia y abundancia versus el sexo de las pintadillas, excepto *M. nemadactylus* que presento una relación positiva entre la abundancia y el sexo de los hospederos (Tabla 8).

Tabla 7. Valores de los coeficientes de correlación (r) usados para evaluar la relación entre la longitud total de *Ch. variegatus* versus la prevalencia y abundancia de los parásitos. p = nivel de significancia, r = coeficiente de correlación. * = longitud total vs prevalencia. ** = longitud total vs abundancia.

Parásito	r*		r**	
	Pearson	p	Sperman	p
<i>Caligus cheilodactyli</i>	-0.001	0.98	-0.200	0,747
<i>Clavellotis dilatata</i>	-0.144	0.031	-1.000	0.000
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	0.152	0.023	-0.900	0.037
<i>Corynosoma sp.</i>	0.014	0.839	-0.100	0.873

Tabla 8. Valores de la prueba de t de student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado (X^2) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *Ch. variegatus* y la abundancia y prevalencia de infección. p = nivel de significancia. * = comparar la abundancia media entre sexos. ** = comparar prevalencia de infección entre sexos.

Parásito	t*		X^{2**}	
	t	p	X^2	p
<i>Caligus cheilodactyli</i>	0.055	0.956	2.773	0.096
<i>Clavellotis dilatata</i>	0.763	0.450	2.773	0.096
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	2.132	0.037	2.773	0.096
<i>Corynosoma sp.</i>	1.124	2.265	2.773	0.096

En relación con la presencia de una especie de parásito en las localidades de estudio, en el presente trabajo se identificaron 6 especies que se encontraron solamente en una localidad (*Helicometra fasciata*, *Gonocercella sp.*, *Nybelinia sp.*, *Acanthocephala gen. sp.*, *Spinitectus sp.*, y *Proleptus sp.*), 4 especies compartieron dos localidades (*Opecoelidae gen. sp.*, *Lacistorhynchus sp.*, *Corynosoma sp.*, y

Profilicollis sp.) y 5 especies compartieron tres localidades de estudio (*Caligus cheilodactyli*, *Clavellotis dilatata*, *Microcotyle nemadactylus*, *Adenocephalus* sp. y *Cucullanus* sp.) (Tabla 3).

La tabla 10 nos indica la diversidad en cada una de las tres localidades en las que se capturó a *Ch. variegatus*, obteniendo como resultado para la riqueza de especies que el mayor número de especies parásitas (11 especies) se encontró en la localidad de Chorrillos, aunque estos resultados se deben tomar con cautela pues el número de ejemplares (n = 159) revisados fue mayor a la de las otras dos localidades. En el caso del componente comunitario se notó valores intermedios de dominancia según Berger-Parker y Simpson, los índices de equitabilidad resultaron altos según Shannon e intermedios para Equitabilidad y altos según Brillouin. El estimador de riqueza Chao 1, el cual se basa en la estructura de la comunidad, estimó 10 especies para Pisco, 11 especies en Chorrillos y 9 especies para el Callao; con lo cual el número de especies registradas representarían más del 90% de especies estimadas. Los resultados de la aplicación del programa Past en la comparación de las localidades de estudio, se lograron usando el análisis de similitud Bray-Curtis (Figura 3) en el presente trabajo, se muestran el dendrograma correspondiente a la comparación entre las localidades de estudio y en el cual se muestra que la localidad de Chorrillos y Pisco son similares en un 83%, en este caso las afinidades las definen *Lacistorhynchus* sp. y *Corynosoma* sp.

Tabla 9. Estadio, número de Hospederos parasitados, número de parásitos colectados, prevalencia, abundancia media y riqueza de especies de los metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* (n = 225) de la zona costera de Perú.

Parásito	Estadio	Número de hospederos parasitados	Numero de parásitos colectados	Prevalencia (%)	Abundancia media	Riqueza de especies
COPEPODA						
<i>Caligus cheilodactyli</i>	adulto	27	76	8.8	0.7	2
<i>Clavellotis dilatata</i>	adulto	29	78			
MONOGENEA						
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	adulto	143	884	50.3	3.9	1
TREMATODA						
<i>Helicometra fasciata</i>	adulto	2	8	19	1.5	3
<i>Gonocercella</i> sp.	adulto	2	6			
Opecoelidae gen. sp.	adulto	5	327			
CESTODA						
<i>Adenocephalus</i> sp.	larva	4	5	6.8	0.5	3
<i>Nybelinia</i> sp.	larva	1	1			
<i>Lacistorhynchus</i> sp.	larva	7	113			
ACANTHOCEPHALA						
<i>Corynosoma</i> sp.	larva	30	194	13.1	1.02	3
Acanthocephala gen. sp.	larva	1	1			
<i>Proflicollis</i> sp.	larva	5	35			
NEMATODA						
<i>Cucullanus</i> sp.	adulto	13	22	1.6	0.1	3
<i>Spinitectus</i> sp.	larva	1	1			
<i>Proleptus</i> sp.	larva	1	5			
TOTAL		225	1756	74.22	7.8	1.2

Tabla 10. Número de hospederos revisados, número hospederos parasitados, prevalencia, intensidad media (IM) y abundancia media (AM) de los metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* (n = 225) colectados en tres localidades de Perú.

Parásito	Pisco (N =28)				Chorrillos (N = 159)				Callao (N = 38)				Total (N =225)			
	n/Hp	P	IM	AM	n/Hp	P	IM	AM	n/Hp	P	IM	AM	n/Hp	P	IM	AM
COPEPODA																
<i>Caligus cheilodactyli</i>	52/17	60.71	3.06	1.86	2/2	1.26	1	0.013	22/8	21.05	2.75	0.58	76/27	12	2.8	0.3
<i>Clavellotis dilatata</i>	16/5	17.86	3.2	0.57	12/7	4.40	1.714	0.075	50/17	44.74	2.94	1.32	78/29	12.89	2.7	0.3
MONOGENEA																
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	172/20	71.43	8.6	6.14	414/94	59.12	4.40	2.60	298/29	76.32	10.28	7.84	884/143	63.56	6.2	3.9
TREMATODA																
<i>Helicometra fasciata</i>	8/2	7.14	4	0.29									8/2	0.89	4	0.036
<i>Gonocercella</i> sp.									6/2	5.26	3	0.16	6/2	0.89	3	0.027
Opecoelidae gen. sp.					4/2	1.26	2	0.03	323/3	7.89	107.7	8.5	327/5	2.22	65.4	1.5
CESTODA																
<i>Adenocephalus</i> sp.	2/2	7.14	1	0.07	2/1	0.63	2	0.01	1/1	2.63	1	0.026	5/4	1.78	1.25	0.022
<i>Nybelinia</i> sp.					1/1	0.63	1	0.01					1/1	0.44	1	0.004
<i>Lacistorhynchus</i> sp.	1/1	3.57	1	0.04	112/6	3.77	18.67	0.70					113/7	3.11	16.1	0.5
ACANTHOCEPHALA																
<i>Corynosoma</i> sp.	133/19	67.86	7	4.75	61/11	6.92	5.55	0.38					194/30	13.33	6.5	0.9
Acanthocephala gen. sp.					1/1	0.63	1	0.01					1/1	0.44	1	0.004
<i>Profilicollis</i> sp.					8/4	2.52	2	0.05	27/1	2.63	27	0.71	35/5	2.22	7	0.2
NEMATODA																
<i>Cucullanus</i> sp.	6/3	10.71	2	0.21	8/6	3.77	1.33	0.05	8/4	10.53	2	0.21	22/13	5.78	1.7	0.1
<i>Spinitectus</i> sp.	1/1	3.57	1	0.04									1/1	0.44	1	0.004
<i>Proleptus</i> sp.									5/1	2.63	5	0.13	5/1	0.44	5	0.022
TOTAL													1756/167	74.2	10.5	7.8

N = Número de hospederos revisados
n = Número de parásitos
Hp = Número de hospederos parasitados
P = Prevalencia
IM = Intensidad media
AM = Abundancia media
T = Total en las tres áreas de estudio




 Especies Núcleo
 Especies Secundarias
 Especies Satélite

Tabla 11. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa media de los metazoos parásitos encontrados en 225 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* colectados en tres localidades de Perú.

Parásitos	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia con más de una especie	Dominancia relativa media
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	17	24	0.343 ± 0.17
<i>Gonocercella</i> sp.	3	3	0.372 ± 0.19
<i>Corynosoma</i> sp.	12	15	0.148 ± 0.03
<i>Profilicollis</i> sp.	1	1	0.031 ± 0.05
<i>Cucullanus</i> sp.	0	2	0.009 ± 0.06
<i>Caligus cheilodactyli</i>	1	3	0.025 ± 0.05
<i>Clavellotis dilatata</i>	2	14	0.058 ± 0.03

Tabla 12. Valores del índice de dispersión para los metazoos parásitos más prevalentes encontrados en 225 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* colectados en tres localidades de Perú.

Parásitos	ID	Tipo de distribución
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	10.225	agregado
<i>Corynosoma</i> sp.	3.590	agregado
<i>Clavellotis dilatata</i>	2.860	agregado
<i>Caligus cheilodactyli</i>	2.203	agregado

Tabla 13. Características cuantitativas en la infracomunidad de metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de Perú. F = valores de ANOVA para comparar entre hospederos.

Características	Pisco	Chorrillos	Callao	Kruskall-Wallis (X ²)
Riqueza de especies	9	11	9	
Número total de Parásitos	391	625	740 revisar	
Promedio de la riqueza de especies	2.5 ± 0.96	0.8 ± 0.8	1.7 ± 0.9	2.70
Promedio de la abundancia total	13.96 ± 7.9	3.9 ± 9.3	19.5 ± 35.7	3.28
Índice de Brillouin	1.12 ± 1.06	0.91 ± 1.14	0.97 ± 1.05	3.20
Especie dominante	<i>Microcotyle nemadactylus</i>	<i>Microcotyle nemadactylus</i>	<i>Microcotyle nemadactylus</i>	
Índice de Berger-Parker	0.5 ± 0.34	0.6 ± 0.4	0.6 ± 0.4	3.81

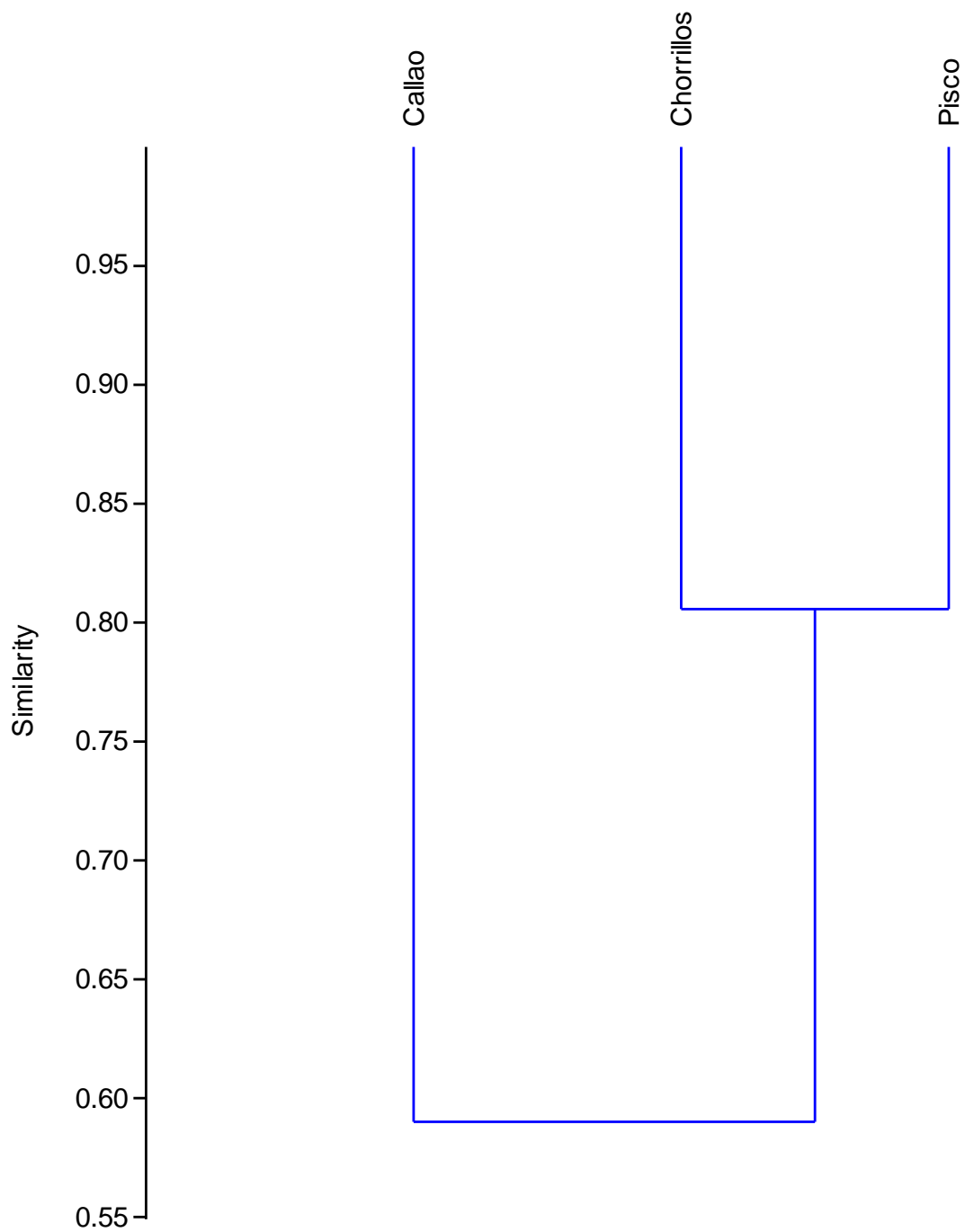


Figura 3. Dendrograma de similaridad de la comunidad de metazoos parásitos de *Cheilodactylus variegatus* (Cheylodactylidae) en tres localidades de Perú.

	Pisco	Chorrillos	Callao
<i>Adenocephalus sp.</i>	x	x	-
<i>Corynosoma sp.</i>	x	x	-

X: parásito presente en el área d estudio.
 -: Ausencia de parásitos.

6. DISCUSIONES

El análisis de los lugares de estudio distinguió un grupo en los puntos de muestreo entre Chorrillos y Pisco, compartiendo estos lugares la presencia de dos especies *Adenocephalus* sp. y *Corynosoma* sp., con un índice de similitud de 80%. Ambas especies presentan a copépodos como primeros hospederos intermediarios y peces demersales como hospederos paratenicos. Mientras que los mamíferos marinos actúan como hospederos definitivos (Chero, 2017).

Rhode (1992, 1993) consideró que hay un efecto importante de la gradiente latitudinal sobre la riqueza de especies metazoarias y la prevalencia de infección de cada especie, lo que sugiere que aumenta hacia latitudes bajas próximas al ecuador sin embargo, a pesar de la amplia distribución geográfica de *Ch. variegatus*, la riqueza de especies parásitas en este huésped no aumenta hacia las latitudes más bajas, como lo propusieron Rohde (1992, 1993) y Scott (1982). Por otra parte, Scott (1982) indicó que la riqueza de especies de parásitos es mayor en los huéspedes con extensas distribuciones latitudinales.

Trabajos previos han señalado la dominancia de ectoparásitos en *Ch. variegatus* de la costa de Lima (Oliva y Luque 1998; Iannaccone *et al.*, 2003). Sin embargo, la dominancia de endoparásitos ha sido documentada para otras comunidades de parásitos en peces de la familia Cheilodactylidae. Así, Vooren y Tracey (2010) indicaron el predominio de endoparásitos en *Nemadactylus macropterus* (Forster, 1801) de Nueva Zelanda. Rossin y Timi (2010) señalan para *Nemadactylus bergi* (Norman, 1937) de la costa de Mar de Plata (Argentina) la dominancia de especies

endoparásitas. La mayoría de estudios sobre comunidades de parásitos en peces marinos de la costa del Perú muestran también un patrón de dominancia de ectoparásitos (Oliva y Luque 1998; Iannaccone *et al.*, 2003). Los resultados obtenidos en la presente investigación, muestran para la comunidad parasitaria de *Ch. variegatus* el predominio en la abundancia numérica de los ectoparásitos sobre los endoparásitos.

Por otro lado, Oliva y Luque (1998b) y Iannaccone *et al.* (2003) señalan una baja riqueza parasitaria en *Ch. variegatus*, registrando solamente cuatro y tres especies, respectivamente. Sin embargo, Chero (2017) registró 10 especies de parásitos en *Ch. variegatus* de la zona costera de la región Callao. Nuestros datos muestran claramente una riqueza parasitaria alta, registrando 15 especies (tres ectoparásitos y doce endoparásitos).

Los acantocéfalos han sido considerados como los parásitos de helmintos más raramente encontrados en los peces (Campbell 1983), pero esto no se aplica a *Ch. variegatus* ni a otros peces comerciales de otras áreas geográficas, ya que todos ellos muestran la presencia de acantocéfalos del género *Corynosoma*. En *Ch. variegatus* el 13.1% de la abundancia son larvas de acantocéfalos.

Los parásitos pueden infectar de manera diferente a ambos sexos, ya que los peces machos y hembras suelen tener diferentes hábitos alimenticios (Rhode 1993). En nuestro estudio, el sexo de acogida no tuvo una influencia significativa en la fauna de parásitos de *Ch. variegatus*, lo que sugiere que el uso del hábitat y la dieta son similares para ambos sexos de esta especie. Sin embargo, *M.*

nemadactylus presento una relación positiva entre la abundancia y el sexo de los hospederos.

Noble (1973) y Campbell et al. (1980) han indicado que los peces bentónicos frecuentemente albergan digenéos y céstodos, pero esto no ocurrió en la pintadilla. Sólo el 1,6% y el 6.8 % de los peces fueron parasitados con especies que representan esos grupos de parásitos, respectivamente. La escasez de estos parásitos en la pintadilla podría explicarse por el menor número de huéspedes intermedios como los crustáceos bentónicos y los moluscos.

El éxito del parásito en las profundidades marinas está directamente relacionado con la abundancia y diversidad de huéspedes en la comunidad bentónica (Campbell *et al.*, 1980, Oliva y Luque 1998), por lo que la riqueza del parásito está correlacionada con la diversidad de la fauna libre en un área determinada (Poulin, 1995).

Conclusiones

- La especies de parásitos más prevalente en *Ch. variegatus* fueron: *M. nemadactylus* con 63.56, *Corynosoma* sp., *C. dilatata* con 12.89 y *C. cheilodactyli* con 12 en la costa central de peru.
- Abundancia de ectoparásitos sobre los endoparásitos.
- El índice de dispersión mostró el típico patrón de distribución agregada, el cual ha sido observada en la mayoría de comunidades de metazoos parásitos de peces en América del Sur.
- Se observó relación entre la prevalencia y abundancia de *C. dilatata* y *M. nemadactylus* versus la longitud de los hospederos.
- *Microcotyle nemadactylus* presento una relación positiva entre la abundancia y el sexo de los hospederos.
- Se encontraron diferencias en la mayoría de los índices según el área de estudio, siendo los índices mayores en la localidad de Pisco, a excepción del índice de Margalef que presento un valor ligeramente mayor en Chorrillos.
- El nematodo *Spinitectus* sp. y el digeneo *Opecoelidae* gen. sp. son registrados por primera vez en Perú.

Recomendaciones

- Se recomienda seguir con la investigación de la ecología parasitaria presente en *Ch. variegatus*, ya que estudios a fines han encontrado especies que pueden afectar la salud del hombre como por ejemplo *A. pacificus*, una especie ampliamente conocida como el agente causal de la adenocefeliasis (Chero, 2017). Lo cual hace que *Ch. variegatus* sea una especie con alto potencial de albergar otras especies con impacto en la salud pública. Información adicional sobre los parásitos de *Ch. variegatus* en diferentes localidades de la costa peruana puede ser útil en estudios de stock poblacionales de peces, o ser usados como indicadores biológicos en estudios de contaminación.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alves, D. R., & J. L. Luque. 2006. Ecologia das comunidades parasitárias de cinco espécies de escombrídeos (Perciformes: Scombridae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 15: 167-181.
- Amato, J. F. R., W.A. Boeger, & S.B. Amato. 1991. Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitos do pescado. Seropédica: Imprensa Universitária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 81 p.
- Arrieta, S. B, C. E. Goicochea, P. I. Moquillaza, & J. A. Mostacero. 2010. Edad y crecimiento de la lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi) en el mar del Callao (12°S), Perú, 1996. *Informe del Instituto del Mar del Perú*, 37: 65-70.
- Baer, J. G. 1951. *Ecology of animal parasites*. The University of Illinois Press. Urbana 224pp.
- Bautista-Hernández, C. E, S. Monks & G. Pulido. 2013. Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies. *Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas*, 2: 13-17.
- Barber I., Crompton D.W.T. (2000) A non-invasive morphometric technique to estimate the cestode plerocercoid load of small freshwater fishes. *J. Fish Biol.* 51, 654–658.
- Brusca, R. C., & E. W. Iverson. 1985. A guide to the marine isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 33: 88p.

- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. L. Lotz & A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of Parasitology*, 83: 575-583.
- Bush, A. O., J. Fernandez, G. Esch, & J. R. Seed. 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, 566 p.
- Campbell R. A., R. L. Headrich y T. A. Munroe. 1980. Parasitism and ecological relation sheps among deep-see benthic fishes. *Marine Biology* 57: 301-313.
- Campbell R 1983. Parasitism in the deep sea. In GT Rowe, *The Sea*, Wiley and Sons Inc., New Jersey, p. 473-552.
- Centeno, L., A. K. Bashirullah, M. E. Alvarez, & R. Alvarez. 2002. Análisis comparativo de las comunidades de parasitos metazoários en dos especies de peces marinos del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bioagro*, 14: 135-144.
- Chero, J., G. Sáez, J. Iannacone, & W. Aquino. 2014a. Aspectos ecológicos de los helmintos parásitos de lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) adquiridos del terminal pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. *Neotropical Helminthology*, 8: 59-76.
- Chero, J., C. Cruces, J. Iannacone, G. Sáez, L. Alvarino, C. Rodríguez, H. Rodríguez, E. Tuesta, A. Pacheco, & N. Huamani. 2014b. Índices parasitológicos de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg, 1954) (Perciformes: Merlucciidae) adquiridos del terminal pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. *Neotropical Helminthology*, 8: 141-162.
- Chero, J, Cruces, C, Iannacone, J, Saez, G & Alvarino, L. 2014c. Helminth parasites of *Anisotremus scapularis* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Haemulidae) "Peruvian

- grunt" acquired at the Fishing Terminal of Villa Maria del Triunfo, Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8: 411-428.
- Chero, J.; J. Iannaccone, C. Cruces, G. Sáez, & L. Alvarino. 2014d. Comunidad de metazoos parásitos de la corvina *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Perciformes: Sciaenidae) en la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 8: 163-182.
- Chero J. 2017. Biodiversidad de metazoos parásitos en peces de la zona marino costera de Lima, Perú. Tesis optar el Grado Académico de Magíster en Zoología con mención en Ecología y Conservación.
- Chisholm, L. A. 1998. A revision of *Monocotyle* Taschenberg, 1878 (Monogenea: Monocotylidae) with descriptions of three new species from Australia. *Journal of Natural History*, 32: 1259–1290.
- Chisholm, L. A., & I. D. Whittington. 2005. *Dendromonocotyle lasti* n. sp. from the skin and *Monocotyle caseyae* n. sp. (Monogenea: Monocotylidae) from the gills of *Himantura* sp. (Dasyatidae) in Moreton Bay, Queensland, Australia. *Systematic Parasitology*, 60: 81–89.
- Chirichigno N, Vélez M. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto del Mar (2 Ed). 500 pp.
- Chirichigno, N. F., & R. M. Cornejo. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Instituto del mar del Perú, 314p.
- Cohen, S. C., M. C. Justo, & A. Kohn. 2013. South American Monogenoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles. Oficina de Livros, Rio de Janeiro, 663 p.

- Cruces, C., J. Chero, J. Iannacone, A. Diestro, G. Sáez & L. Alvarino. 2014. Metazoans parasites of "chub mackerel" *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 (Perciformes: Scombridae) at the port of Chicama, La Libertad, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8: 357-381.
- Cruces, C., J. Chero, J. Iannacone, G. Sáez & L. Alvarino. 2015. Community of endohelminth parasites of yellowmouth blenny *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866) (Perciformes: Labrisomidae) from the central coast of Peru. *The Biologist (Lima)*, 13: 91-109.
- Cruz-Reyes, A. 1993. Parasitismo y Biodiversidad en el Reino Animal. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural XLIV*: 59-66.
- Crompton D., Joyner S., 1980. Los gusanos parásitos de animales se conocen en general como helmintos. Incluyendo tres grandes grupos los platelmintos, acantocéfalos y Nematodos. London: Wykeham Publications, 207p .
- Delyamure, S.L., Skryabin, A.S., Serdiukov, A.M. 1985. Diphyllbothriata – flatworm parasites of man, mammals and birds. In: Pónova, T.I., Sonc, M.D. (Eds.), *Principles of Cestodology*. Vol. 9. Nauka, Moscow, Russia, 200p. (In Russian).
- Delgado C, Gomero R. 1985. Algunas observaciones sobre las características de los sedimentos del Área: Isla San Lorenzo, Callao. IMARPE. Informe Interno.
- Dobson AP. 1994 The population biology of parasite-induced changes in host behavior. *Q Rev Biol*. 1988;63:139–165.

- Domingues, M. V., & W. A. Boeger 2006. Revision and phylogeny of Rhamnocercinae Monaco, Wood et Mizelle, 1954 (Monogenoidea: Diplectanidae). *Folia Parasitologica*, 53: 107-116.
- Domingues, M. V., & W. A. Boeger. 2008. Phylogeny and revision of *Diplectanidae Monticelli*, 1903 (Platyhelminthes: Monogenoidea). *Zootaxa*, 1698: 1-40.
- Eiras, JC, Saraiva, A& Cruz, C. 2016. Synopsis of the species of *Kudoa* Meglitsch, 1947 (Myxozoa: Myxosporaea: Multivalvulida). *Systematic Parasitology*, vol. 87, pp. 153-180.
- Eiras, J.C., R. M. Takemoto, & G. C. Pavanelli. 2006. Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 199 p.
- Espinoza O. 1991. 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.
- Farfán, C. 1990. Aspectos ecológicos de la fauna parasitaria (Metazoa) de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) (Pisces: Teleostei). Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Ricardo Palma, Lima, 41 pp.
- Ferrer-Castelló, E., J. A. Raga, & F. J. Aznar. 2007. Parasites as fish population tags and pseudoreplication problems: the case of striped red mullet *Mullus surmuletus* in the Spanish Mediterranean. *Journal of Helminthology*, 81: 169-178.

- Graczy and Fried 2001, Biology of Echinostomes except Echinostoma, Advances in Parasitology 49:163-210 · February 2001.
- Gibson d., 2002 Trematoda In: Margolis L. Kabata Z (eds) Guide to the parasites of Fishes of Canadá, Vol. 124, Part IV. Canadian special publication of fisheries aquatic sciences. NRC Ottawa.
- Hernández-Orts, J.S., T. Scholz, J. Brabec, T. Kuzmina, & R. Kuchta. 2015. High morphological plasticity and global geographical distribution of the Pacific broad tapeworm *Adenocephalus pacificus* (syn. *Diphyllobothrium pacificum*): molecular and morphological survey. *Acta Tropica*, 149: 168–178.
- Hugot et al., 1995. Morphology and Morphometrics of Three Oxyurids Parasitic in Primates with a Description of *Lemuricola microcebi* n. sp. *International Journal for Parasitology*, 58: 59-67.
- Iannacone, J. 2003. Tres metazoos parásitos de la cojinoba *Seriolella violacea* Guichenot (Pisces, Centrolophidae), Callao, Perú. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20: 257-260.
- Iannacone, J, L. Alvarino, A. Guabloche, M. Alayo, J. Sánchez, A. Arrascue, & M. Abanto. 2003. Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae). *Parasitología Latinoamericana*, 58: 59-67.
- Iannacone, J. 2004. Metazoos parásitos de la mojarrilla *Stellifer minor* (Tschudi) (Osteichthyes, Sciaenidae) capturados por pesquería artesanal en Chorrillos, Lima, Perú. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21: 815-820.

- Iannacone, J., L. Alvarino, & B. Bolognesi. 2007. Aspectos cuantitativos de los metazoos parásitos del muy muy *Emerita analoga* Stimpson (Decapoda: Hippidae) en Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 1: 59-67.
- Iannacone, J., & L. Alvarino. 2008. Influencia del tamaño y sexo de *Peprilus medius* (Peters) (Stromateidae: Perciformes) capturados en Chorrillos, Lima, Perú, sobre su comunidad parasitaria. *Neotropical Helminthology*, 2: 62-70.
- Iannacone, J, & L. Alvarino. 2009. Metazoos parásitos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugilidae: Perciformes) procedentes del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 3: 15-28.
- Iannacone, J., L. Morón, & S. Guizado. 2010. Variación entre años de la fauna de parásitos metazoos de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) en Lima, Perú. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38: 218-226.
- Iannacone, J., V. Sánchez, N. Olazábal, C. Salvador, L. Alvarino & J. Molano. 2012. Ecological indices of parasites of *Scartichthys gigas* (Steindachner, 1876) (Perciformes: Blenniidae) of the coasts of Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 6: 191-203.
- Iannacone, J., L. Alvarino, J. Chero, & G. Sáez. 2015. Comunidad Parasitaria de *Cabiza Isacia conceptionis* (Cuvier & Valenciennes, 1830) (Perciformes: Haemulidae) en la Zona de Chorrillos, Lima, Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 26: 96-110.

- Ibágy, A. S., & C. Sinque. 1985. Distribuição de ovos e larvas de Sciaenidae (Teleostei, Perciformes) na região costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 38: 249-270.
- IMARPE. 1999. Estadísticas de la pesquería marina peruana, Lima, 1995-1999. Informe. p. 129-140.
- Jones A. 2005. Family Cladorchiidae Fischeoeder, 1901. Pags. 192-212. In *Keys to the Trematoda*. Vol. 2. D. I. Gibson, A. Jones and R. A. Bray eds. CABI Publishing, London U.K. 768 pp.
- Kamo, H. 1999. Guide to identification of diphylobothriid cestodes. Gendai Kikaku, Tokyo, Japan, pp. 146 (In Japanese).
- Khamkar, D. D. 2012. A report of the species of the genus *Nybelinia* (Cestoda: Trypanorhyncha) from a *Trygon* Sepehn, from Panji, Goa state, India. *Trends Parasitol Res*, 1: 31-33.
- Keeney, D.B., S. Boessenkool, T.M. King, T.L.F. Leung, & R. Poulin. 2008. Effect of interspecific competition on asexual proliferation and clonal genetic diversity in larval trematode infections of snails. *Parasitology*, 135: 741-747.
- Knoff, M., J. L. Luque, J. F. Amato. 1997. Community ecology of the metazoan parasites of grey mullets, *Mugil platanus* (Osteichthyes: Mugilidae) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Biol.*, 57: 441-54.
- Kohn, A., B.M.M. Fernandes, & S.C. Cohen. 2007. South American trematodes of fishes. Imprinta Express, Rio de Janeiro, 318 pp.
- León, C. E. C. 2011. Muestreo estacional del contenido graso en músculos de “Caballa” *Scomber japonicus*, “Jurel” *Trachurus picturatus* Murphy, “Lorna”

- Sciaena deliciosa y "Machete" Ethmidium maculatum. Ingeniería Pesquera y de Alimentos. Universidad Nacional del Callao.
- Luque, J. L. 1985. Helminthos parasitos de Mugil cephalus Linnaeus, 1758 (Osteichthyes: Mugilidae) de Lima, Peru. Tesis para optar El Título Profesional de Licenciado en Biología. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- LUQUE, J. L. y FARFÁN, C. 1991. Caligus quadratus (Shiino, 1954) (Copepoda: Caligidae) ectoparásito de peces marinos del Perú. Boletín de Lima (Perú). 78: 81-86.
- Luque, J. L., & J. Iannacone. 1991. Rhamnocercidae (Monogenea: Dactylogyroidea) in sciaenid fishes from Peru, with description of Rhamnocercoides menticirrhoi n. gen, n. sp. And two new species of Rhamnocercoides. Revista de Biología Tropical, 39: 193-201.
- Luque, J. L., J. Iannacone, & C. Farfán. 1991. Parásitos de peces óseos marinos en el Perú: Lista de especies conocidas. Boletín de Lima, 74: 17-28.
- Luque, J. L., J.F.R. Amato, & R.M. Takemoto. 1992. A new species of Mexicana (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on Haemulon steindachneri (Jordan & Gilbert) (Osteichthyes: Haemulidae) from Brazilian coast. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 1, 85-88.
- Luque, J. L. 1994. Dinámica poblacional de Metamicrocotyla macracantha (Monogenea: Microcotylidae) parásito de Mugil cephalus (Pisces: Mugilidae) en la costa central peruana. Revista de Biología Tropical (Costa Rica), 42: 733-735.

- Luque, J.L. 1996. Distribución transversal y asociaciones interespecíficas en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciénidos marinos del Perú. *Revista de Biología Tropical*, 44: 383-390.
- Luque, J. L. 2008. Parásitos: ¿Componentes ocultos de la Biodiversidad? *The Biologist (Lima)*, 6: 5-7.
- Luque, J. L., & R. Poulin. 2007. Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitology*, 134: 865–878.
- Luque, J. L., & R. Poulin. 2008. Linking ecology with parasites diversity in Neotropical fishes. *Journal of Fish Biology*, 72: 189-204.
- Luque, J. L., & M. E. Oliva. 1999. Metazoan parasite infracommunities of *Menticirrhus* (Teleostei: Sciaenidae): anamphi-oceanic approximation. *The Journal of Parasitology*, 85: 379-381.
- Madanire-Moyo, G. N., W. J. Luus-Powell, & P. A. Olivier. 2012. Diversity of metazoan parasites of the Mozambique tilapia, *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852), as indicators of pollution in the Limpopo and olifanta river systems. *Journal of Veterinary Research*, 79, 1-9.
- Madhavi, R., & T.T. Lakshmi. 2012. Community ecology of the metazoan parasites of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Scombridae) from the coast of Visakhapatnam, Bay of Bengal. *Journal of Parasite Disease*, 36: 165-170.
- Manter, H. W. 1954. Some digenetic trematodes from fishes of New Zealand. *Transactions of the Royal Society of New Zealand*, 82: 475-568.

- Margolis, L. 1956. Parasitic helminths and arthropods from pinnipedia of the Canadian Pacific coast. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 13: 489–505.
- Marcogliese, D. 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, 124: 83-99.
- Martínez R., Tantaleán V. 2013 Primer registro de Macrophyllida antártica (Monogenea, Trochopodinae) y *Aporocotyle wilhelmi* (Digenea, Aporocotylidae) en peces de la costa peruana. *Peruvian journal of parasitology (Perú)* 2013;21(1):e36-e40.
- Martínez R., Barrantes R. Helminths parasites of *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 "Pintadilla" *Paramicrocotyle danielcarrioni* n. sp. (Monogenea: Microcotylidae). *Biota (Perú)* 1977; 11: 139-41.
- Martínez & Barrantes, 1977. Hospedero: *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 «pintadilla». Localización: Branquias. Procedencia: Callao; Chorrillos, Dpto. Lima, Perú. N° Catálogo: 1112, HOLOTIPO. Referencias: 12, 16.
- Martorelli, S. R., N. H. Sardella, & P. S. Marcotegui. 2007. New host, geographical records, and some aspect of *Absonifibula bychowskyi* Lawler et Ovestreet, 1976 (Monogenea: Diclidophoridae) from estuarine areas of Argentina. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 37: 1- 6.
- Markowski, S. 1952. The cestodes of pinnipeds in the Arctic and other regions. *Journal of Helminthology*, 26: 171–214.
- Measures L. N., M. Beverley-Burton, & A. Williams. 1990. Three new species of *Monocotyle* (Monogenea: Monocotylidae) from the sting-ray *Himantura uarnak*

- (Rajiformes: Dasyatidae) from the Great Barrier Reef: phylogenetic reconstruction, systematics and emended diagnoses. *International Journal for Parasitology*, 20: 755–767.
- Medina J, Tantaleán M, León M, Cano M. 2004. *Diphyllobotrium pacificum* en niños del Perú. *Diagnóstico* 41: 161-164.
- Morand S., & R. Poulin. 1998. Density, body mass and parasite species richness of terrestrial mammals. *Evolutionary Ecology*, 12:717–727.
- Moreno E., Flores M. 2002. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA. Cooperación Iberoamericana CYTED. UNESCO Orcyt. México: Sociedad Entomológica Aragonesa. 84 p.
- Muñoz, G., & T. H. Cribb. 2006. Parasite communities and diet of *Coris batuensis* (Pisces: Labridae) from lizard island, Great Barrier Reef. *Memoirs of the Queensland Museum*, 52: 191- 198.
- Nielsen, J. 1963. On the development of *Cheilodactylus variegatus Valenciennes*, 1833 (Cheilodactylidae). *Copeia*, 1963(3): 528-533.
- Neifar L., L. Euzet, & O. K. Ben Hassine. 1998. Nouveaux Monocotylidae (Monogenea) parasites branchiaux de *Dasyatis pastinaca* (L.) (Euselachii, Dasyatidae). Compléments à la description de *Heterocotyle pastinacae* Scott, 1904. *Systematic Parasitology*, 41: 197–208.
- Nelson, J.S., 1994. *Fishes of the world*. 3ª edición. John Wiley & Sons, Inc., New York. 600 p.

- Nybelin, O. 1931. Säugetier- und Vogelcestoden von Juan Fernandez. In: Skottsberg, C. 2 (Ed.), The natural history of Juan Fernandez and Easter Island, Vol. III, Zoology. Almqvist & Wiksell, Uppsala, Sweden, 493–523.
- Noble, E.R. 1973. Parasites and Fishes in the Deep-sea environment. *Adv. Mar. Biol.* 111: 121-195.
- Ñacari, L., & L. Sánchez. 2014. Helminth fauna of *Peprilus snyderi* Gilbert & Starks, 1904 (Stromateidae) of Chorrillos fishmarket, Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8: 1 - 17.
- Ñahui, R. E. D. 2006. Variabilidad espacio-temporal de la temperatura superficial del mar (TSM) frente a las costas del Perú, utilizando los datos TSM-Reynolds. *Compendio de Trabajos de Investigación, Instituto Geofísico del Perú*, 7: 9-26.
- Oliva, M., & J. L. Luque. 1998a. Metazoan parasite infracommunities in five sciaenids from the central Peruvian coast. *Mem. Instituto Oswaldo Cruz*, 93: 175-180.
- Oliva, M. E., & J. L. Luque. 1998b. Distribution Patterns of *Microcotyle nemadactylus* (Monogenea) on Gill Filaments of *Cheilodactylus variegatus* (Teleostei). *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 93: 477-478.
- Oliva, M. E., I. M. Valdivia, G. Costa, N. Freitas, M. A. Pinheiro de Carvalho, L. Sánchez, & J. L. Luque. 2008. What can metazoan parasites reveal about the taxonomy of *Scomber japonicus* Houttuyn in the coast of South America and Madeira Islands? *Journal of Fish Biology*, 72: 545–554.

- Oliva, M., & J. L. Luque. 2010. Ictioparasitología marina en el sistema de afloramiento de la Corriente de Humboldt: desafíos para Neotropical Helminthology. *Neotropical Helminthology*, 4: 99-103.
- Özer, A., & D. Y. Kurca. 2015. Parasite fauna of the grey mullet *Mugil cephalus* L. 1758, and its relationship with some ecological factors in Lower Kızılırmak Delta located by the Black Sea, Turkey. *Journal of Natural History*, 49: 1-24.
- Palm H. 1999. *Nybelinia* Poche, 1926, *Heteronybelinia* gen. nov. and *Mixonybelinia* gen. nov. (Cestoda, Trypanorhyncha) in the collections of The Natural History Museum, London. *Bulletin of the Natural History Museum*, 65: 133-153.
- Palm, H. W. 2004. *The Trypanorhyncha* Diesing, 1863. PKSPL-IPB Press, Bogor, 710 pp.
- Palma T. y Ojeda F. 2002, abundancia, distribución y patrones alimentarios de un pez de arrecifes templados en ambientes submareales de la costa de Chile: la importancia de la capa de algas del subdosel. *Rev. chil. hist. nat.* v.75 n.1 Santiago mar. 2002.
- Pérez, J.Z., & M. Llellish. 2015. Reptiles terrestres de la isla San Lorenzo, Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 22, 119-122.
- Pérez-Matus, A., Ferry-Graham, L. A., Cea, A., & Vásquez, J. A. (2007). Community structure of temperate reef fishes in kelp-dominated subtidal habitats of northern Chile. *Marine and Freshwater Research*, 58(12), 1069-1085.
- Pequeño G. 2001. El "bilagai" *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833, en la costa de Valdivia (Osteichthyes: Chelodactylidae) *Estud. Oceanol.* 20: 23-28.

- Portes-Santos, C., A. L. Santos, & D. I. Gibson. 2006. A new species of *Monocotyle* Taschenberg, 1878 (Monogenea: Monocotylidae) from *Dasyatis guttatae* (Dasyatidae). *Journal of Parasitology*, 92: 21–24.
- Poulin, R., & S. Morand. 2004. *Parasite biodiversity*. British Library Cataloging, USA. 216p.
- Poulin, R. (1995) “Adaptative” changes in the behaviour of parasitized animals, a critical review. *International Journal of Parasitology*, vol. 25, pp. 1371-1383.
- Poulin, R. 2007. The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate. *Parassitologia*, vol. 49: 169-172.
- Pulido, G., & O. Monks. 2008. Especies de helmintos introducidas como bioindicadores de la calidad ambiental en Laguna de Metztlán, Hidalgo. En: Pulido-Flores, G., A. L. López-Escamilla, & M. T. Pulido-Silva (Eds.). *Estudios biológicos en las Áreas Naturales del estado de Hidalgo*. Ciencia al día 7. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 97-105.
- Pulido-Flores, G., S. Monks, & J. Violante-González. 2015. *Denarycotyle gardneri* n. gen. n. sp. (Monogenea: Monocotylidae: Euzetiinae), from the gills of *Rhinoptera steindachneri* (Rhinoperidae) from Acapulco, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.
- PRODUCE. 2003-2005. Oficina General de Tecnología de la información y estadística. 2000-2005.
- Pritchard, M. H. y Kruse, G. O. W. 1982. *The collection and preservation of animal parasites*. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska, 141 p.

- Rausch, R.L., A.M. Adams, & L. Margolis. 2010. Identity of *Diphyllobothrium* spp. (Cestoda: Diphyllbothriidae) from sea lions and people along the Pacific coast of South America. *Journal of Parasitology*, 96: 359–365.
- Rogers, W. P. 1962. *The Nature of Parasitism*. New York, Academic Press: 219-250.
- Rhode, K. 1992. Latitudinal differences in host-specificity of marine Monogenea and Digenea. *Marine Biology*, 47: 125-134.
- Rhode, K. 1993. Latitudinal Gradients in Species Diversity: The Search for the Primary Cause. *Oikos* 65:514.
- Rossin, M. A., & J. T. Timi. 2010. Parasite assemblages of *Nemadactylus bergi* (Pisces: Latridae): the role of larval stages in the short-scale predictability. *Parasitol Res*, 107:1373-1379.
- Rosenzweig, A. 1947. Geología de la Isla de San Lorenzo. *Boln Inst. nac. Inv. Fomento min.* (7): 1-30.
- Sabas, C., & J. L. Luque. 2003. Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatucupa* and *Macrodon ancylodon* (osteichthyes: sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 12: 171-178.
- Seamster, A., & L. H. Monaco. 1956. The new species of Rhamnocercinae. *The American Midland Naturalist*, 55: 180-183.
- Sepúlveda S., González MT, Oliva ME. 2014, Two new species of *Encotyllabe* (Monogenea: Capsalidae) based on morphometric and molecular evidence:

- parasites of two inshore fish species of northern Chile. *Jun*; 100(3):344-9. doi: 10.1645/13-230.1.
- Sagua, H., I. Neira, J. Araya, & J. González. 2001. Nuevos casos de infección humana por *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) Margolis, 1956 en Chile y su probable relación con el fenómeno de El Niño, 1975-2000. *Boletín Chileno de parasitología*. 56: 22-5.
- Shimazu, T. 1999. Plerocercoids with blastocysts of the Trypanorhynch cestode *Nybelinia surmenicola* found in the euphausiid crustacean *Euphasia pacifica*. *Otsuchi Mar Science*, 24: 1-4.
- Salgado-Maldonado, G., & M. Rubio-Godoy. 2014. Helmintos parásitos de peces de agua dulce introducidos, en Mendoza, R., & P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 269-285.
- Smith, W. D., J. J. Bizarro, & J. Lamilla. 2006. *Dasyatis dipterura*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006.
- Sarmiento, L., M. Tantaleán, & A. Huiza. 1999. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología*, 14: 9-65.
- SCOTT, M.E. 1982. The impact of infection and disease on animal populations: Implications for conservation biology. *Conservation Biology*. 2:40-56.
- Taylor, A. F., Wiley, A., Kuo, F. E., & Sullivan, W. C. (2001). Growing up in the inner city: Green spaces as places to grow. *Environment & Behavior*, 30(1), 3-27.
- Tam, J. H. Marc, M. H. Taylor, V. Blaskovic, P. Espinoza, R. Michael-Ballón, E. Díaz, C. Wosnitza-Mendo, J. Argüelles, S. Purca, P. Ayón, L. Quipuzcoa, D. Gutiérrez,

- E. Goya, N. Noemí Ochoa, & M. Wolff. 2008. Trophic modeling of the Northern Humboldt Current. Ecosystem, Part I: Comparing trophic linkages under La Niña and El Niño conditions. *Progress in Oceanography*, 79: 352-365.
- Tantaleán, M., & A. Huiza. 1994. Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana. *Biotempo*, 1: 53-101.
- Tantaleán, M., L. Sánchez, L. Gómez, & A. Huiza. 2005. Acantocéfalos del Perú. *Revista peruana de biología*, 12: 83-92.
- Tazerouti F., L. Neifar, & L. Euzet. 2011. Redescription of *Monocotyle myliobatis* (Monogenea, Monocotylidae) from the type host *Myliobatis aquila* (Elasmobranchii, Myliobatidae) off the Algerian coast. *Acta Parasitologica*, 56: 274–279.
- Timofeeva, T. A. 1984. New members of monocotylids of the genera *Monocotyle* and *Merizocotyle* from rays of the South Chinese and Yellow Seas (Monogenea, Monocotylidae), *Parazitologiya*, 18: 296–305.
- Vargas MF, Cifuentes PS, Emparanza ME. 1999. Espectro trófico de peces concurrentes al área de crianza Playa Chipana (21°19'S - 70°04'W) del norte de Chile. *Rev Biol Trop* 47: 597-600.
- Vicente J. J., & R. M. Pinto. 1999. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes. Atualização: 1985- 1998. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16, 561-610.
- Vicente, J. J., H. O. Rodrigues, & D. C. Gomes. 1985. Nematóides do Brasil. 1º parte: Nematóides de peixes. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 25, 1-79.

- Violante-González, J., G. Pulido-Flores, S. Monks, A. A. Rojas-Herrera, & J. S. Gil-Guerrero. 2015. Parasitofauna de peces de lagunas costeras del estado de Guerrero, México. *Estudios en Biodiversidad*. Paper 7: 78-95.
- Vooren, C. M., & D. Tracey. 2010. Parasites in tarakihi (Pisces: Cheilodactylidae) from three areas around New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 10: 499-509.
- Wallet, M., & A. Kohn. 1987. Trématodes parasites de poissons marins du littoral de Rio de Janeiro, Brésil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82: 21-27.
- Windsor D. 1998, Controversies in parasitology, Most of the species on Earth are parasites, *International Journal for Parasitology*, Volume 28, Issue 12, 1 December 1998, Pages 1939-1941.
- Williams, H. H., Jones, A., & Crompton, D. W. T. (1994). *Parasitic worms of fish*. London, ON: Taylor & Francis.
- Yamaguti, S. 1959. *Systema Helminthum*. Vol. II. The Cestodes of Vertebrates. Interscience Publishers, New York, 860 p.
- Yamaguti, S. 1963a. *Systema Helminthum*. Vol. IV. Monogenea & Aspidocotyle, New York, Interscience Publishers, 699p.
- Yamaguti, S. 1963b. *Systema Helminthum*. Vol. V. Acanthocephala. Interscience Publishers, New York, London and Sidney, 1104p.
- Yamaguti, S. 1963c. *Parasitic Copepoda and Branchiura of Fishes*. Oxford: Wiley InterScience, 1104p.
- Yamaguti, S. 1971. *Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates*. Tokyo: Keigaku Publishing Company, 2, 1074p.

Zar, J. H. 1996. Biostatistical Analysis. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 663 p.