

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
BIOLOGÍA EN ACUICULTURA



PREVALENCIA, INTENSIDAD Y ABUNDANCIA
PARASITARIA DE *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758)
"LISA" DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE
(ENAPU S.A.), DICIEMBRE 2015 - FEBRERO 2016,
ANCASH - PERÚ

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR

TESISTAS:

BACH. ARTEAGA ALAYO, LADY B.
BACH. TORRES CHERO, ZULMA C.

ASESOR:

DR. AZAÑERO DÍAZ, CARLOS

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ
2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA



**PREVALENCIA, INTENSIDAD Y ABUNDANCIA
PARASITARIA DE *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758)
"LISA" DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE
(ENAPU S.A.), DICIEMBRE 2015 – FEBRERO 2016,
ANCASH-PERÚ**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR

TESISTAS:

BACH. ARTEAGA ALAYO, LADY B.

BACH. TORRES CHERO, ZULMA C.

ASESOR:

DR. AZAÑERO DÍAZ, CARLOS

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA



**PREVALENCIA, INTENSIDAD Y ABUNDANCIA
PARASITARIA DE *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) "LISA"
DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE (ENAPU S.A.),
DICIEMBRE 2015 - FEBRERO 2016, ANCASH-PERÚ**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR

TESISTAS:

BACH. ARTEAGA ALAYO, LADY B.

BACH. TORRES CHERO, ZULMA C.

APROBADO POR EL ASESOR:

APROBADO POR EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR LOS
SEÑORES SEÑORAS

Dr. Azañero Díaz, Carlos

Dr. Luis Campoverde, Vigo
Presidente

Nuevo Chimbote – Perú

2019

Dr. Carlos Azañero Díaz
Integrante del Jurado

M.sc. Acuíc. Sorayda Mendosa Espinoza
Integrante del Jurado

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA



**PREVALENCIA, INTENSIDAD Y ABUNDANCIA
PARASITARIA DE *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) "LISA"
DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE (ENAPU S.A.),
DICIEMBRE 2015 - FEBRERO 2016, ANCASH-PERÚ**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR

TESISTAS:

BACH. ARTEAGA ALAYO, LADY B.

BACH. TORRES CHERO, ZULMA C.

**APROBADO POR EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR LOS
SEÑORES MIEMBROS**

Dr. Luis Campoverde Vigo
Presidente

Dr. Carlos Azañero Díaz
Integrante del Jurado

M.sc. Acuic. Sorayda Mendoza Espinoza
Integrante del Jurado

ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUTENTACIÓN DE LA TESIS

En el Distrito de Nuevo Chimbote, en la Universidad Nacional de Santa, en el AVIA MULTIMEDIA 2º PISO - FACULTAD DE CIENCIAS, siendo las 18:00 horas del día LUNES 07 DE ENERO DEL 2018, dando cumplimiento a la Resolución N° 008-2018-UNS-FC, se reunió el Jurado Evaluador presidido por LUIS ANGELO CAMPOVERDE VIGO, teniendo como miembros a SPRAYDA MENDOZA ESPINOZA (secretario) (a), y CARLOS ALBERTO AZAÑERO DÍAZ (integrante), para la sustentación de tesis a fin de optar el título de BIÓLOGO ACUICULTOR, realizado por el, (la), (los) tesista (as) ZULMA CARLYNA TORRES CERD

LADY BETSABETH ARTEAGA ALAYO, quien (es) sustentó (aron) la tesis intitulada: PREVALENCIA, INTENSIDAD Y ABUNDANCIA PARASITARIA DE *Mugil cephalus* (LINNAEUS, 1758) "LILA" DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE (ENAPU.S.A.), DICIEMBRE 2015 - FEBRERO 2016, AN. CASH - PERÚ.

Terminada la sustentación, el (la), (los) tesista (as)s respondió (ieron) a las preguntas formuladas por los miembros del jurado.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como MUY BUENO asignándole un calificativo de dieciséis (16) puntos, según artículo 103° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, vigente (Resolución N° 492-2017-CU.-R-UNS)

Siendo las 19:40 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad

Nombre: LUIS ANGELO CAMPOVERDE VIGO
Presidente

Nombre: SPRAYDA MENDOZA ESPINOZA
Secretario

Nombre: CARLOS ALBERTO AZAÑERO DÍAZ
Integrante

Distribución: Integrantes (3), tesis (2) y archivo (02).





Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Arteaga Alayo, Lady B. Torres Che...
Título del ejercicio: PREVALENCIA, INTENSIDAD Y ABU..
Título de la entrega: PREVALENCIA, INTENSIDAD Y ABU..
Nombre del archivo: TESIS-LADY_CORREGIDO_2019.d...
Tamaño del archivo: 10.84M
Total páginas: 52
Total de palabras: 10,553
Total de caracteres: 58,816
Fecha de entrega: 11-ene-2019 05:09p.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 1063297157

RESUMEN

El objeto de estudio fue el pez bentopelágico carnívoro *Mugil cephalus* "lisa", presente en la costa central del Perú, se identificó los diferentes grupos parasitarios en *M. cephalus* "lisa", y se determinó la prevalencia, intensidad y abundancia parasitaria en *M. cephalus* "lisa" del terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), diciembre 2015 - febrero 2016, Ancash - Perú. Se analizaron 90 ejemplares de *M. cephalus* y se colectaron n=258 organismos parásitos, distribuidos en cinco especies que son: *Ergasilus* sp. (copepodo, n=3), *Neobranchia* sp. (copepodo, n=112), *Metamicrocotyle* sp. (Monogenea, n=44), *Myxobolus* sp. (Myxozoa, n=45) y *Anisakis* sp. (Chromadora, n=54). La prevalencia parasitaria por especies, fueron mayores por *Myxobolus* sp. (47.78 %) y *Neobranchia* sp. (42.22 %); seguido de *Anisakis* sp. (31.11 %) y *Metamicrocotyle* sp. (27.78 %); y menor con *Ergasilus* sp. (1.11 %). La intensidad media parasitaria por especies, fueron más altas por *Ergasilus* sp. (3.00 parásito pez⁻¹) y *Neobranchia* sp. (2.65 parásito pez⁻¹); seguido de *Anisakis* sp. (1.83 parásito pez⁻¹) y *Metamicrocotyle* sp. (1.78 parásito pez⁻¹); y menor por *Myxobolus* sp. (1.05 parásito pez⁻¹). La abundancia parasitaria por especies, se presentó más alta por *Neobranchia* sp. (1.24 parásito pez⁻¹); seguido por *Anisakis* sp. (0.60 parásito pez⁻¹), *Myxobolus* sp. (0.50 parásito pez⁻¹) y *Metamicrocotyle* sp. (0.49 parásito pez⁻¹); y menor por *Myxobolus* sp. (0.03 parásito pez⁻¹). Las branquias fue el órgano con mayor cantidad de parásitos (4 especies, n=191), mientras en corazón fue nulo su presencia.

Palabras clave: *Mugil cephalus*, lisa, pez, parásito, prevalencia, intensidad, abundancia.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi vida profesional.

A mis Padres Beder y Jesús, por ser los pilares más importantes de mi vida, por sus enseñanzas, por ser mi inspiración y orgullo, por demostrarme siempre su amor infinito y dedicación. A mis hermanos Paty, Denys y Mercedes por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos. A Roberto Álvarez por su amor y apoyo incondicional.

Torres Chero, Zulma C.

A mi padre Abilio Arteaga porque sin su ayuda no hubiese podido lograr todo lo que soy, a mi Lolita y Machi, por criarme, cuidarme y saber guiarme en los caminos de Dios.

Arteaga Alayo, Lady B.

A mi hijo SEBASTIAN, que desde el primer día de su existencia, es mi inspiración en ser una mejor persona cada día.

AGRADECIMIENTOS

El presente Informe de Tesis de Pregrado es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndonos paciencia, dando ánimos, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradecemos al Dr. Carlos Azañero Díaz, nuestro asesor por haber confiado en nosotras, por la infinita paciencia y por la dirección de este trabajo.

A los miembros del Jurado, por sus apreciaciones, el apoyo y el ánimo que nos brindaron para la corrección y finalización del presente informe.

A nuestros queridos compañeros, que nos apoyaron y nos permitieron entrar en sus vidas durante todos estos años de convivencia dentro y fuera del salón de clase. Por último y no menos importantes, agradecer a los futuros compañeros que leerán este informe, esperamos les sea de su agrado.

Los autores.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos general	5
Objetivos específicos	5
II. MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1. Área de colección de la muestra	6
2.2. Población y Muestra.....	6
2.3. Transporte de los peces.....	7
2.4. Análisis parasitológico	7
2.4.1. Búsqueda y recolección de parásitos	7
2.5. Determinación de los índices parasitarios en <i>M. cephalus</i>	9
2.5.1. Prevalencia parasitaria (P).....	9
2.5.2. Intensidad media parasitaria (IM).....	9
2.5.3. Abundancia relativa (A).....	9
2.6. Análisis estadístico.....	9
III. RESULTADOS	10
3.1. Parámetros biométricos en “lisa”	10
3.2. Especies identificadas de parásitos en “lisa”	10
3.3. Prevalencia parasitaria en “lisa”	10
3.4. Intensidad media parasitaria en “lisa”	14
3.5. Abundancia parasitaria en “lisa”	17
IV. DISCUSIÓN	20
V. CONCLUSIONES	34
VI. RECOMENDACIONES.....	35
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
VIII. ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia parasitaria en órganos de <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....	11
Tabla 2. Intensidad media parasitaria en órganos de <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.	14
Tabla 3. Abundancia parasitaria en órganos de <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Área de colección de la muestra, en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), Ancash - Perú.....	6
Fig. 2. Ejemplar adulto de <i>Mugil cephalus</i> “lisa”	6
Fig. 3. Morfometría de los Mugílidos.....	7
Fig. 4. Prevalencia parasitaria por especie en <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....	11
Fig. 5. Prevalencia parasitaria en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....	12
Fig. 6. Prevalencia parasitaria por especie en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....	13
Fig. 7. Intensidad media parasitaria por especie en <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....	14
Fig. 8. Intensidad media parasitaria en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.	15
Fig. 9. Intensidad media parasitaria por especie en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de <i>M. cephalus</i> “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....	16

Fig. 10. Abundancia parasitaria por especie en *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....17

Fig. 11. Abundancia parasitaria en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....18

Fig. 12. Abundancia parasitaria por especie en órganos(brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.....19

RESUMEN

El objeto de estudio fue el pez bentopelágico carnívoro *Mugil cephalus* "lisa", presente en la costa central del Perú, se Identificó los diferentes grupos parasitarios en *M. cephalus* "lisa", y se Determinó la prevalencia, intensidad y abundancia parasitaria en *M. cephalus* "lisa" del terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), diciembre 2015 - febrero 2016, Ancash - Perú. Se analizaron 90 ejemplares de *M. cephalus* y se colectaron n=258 organismos parásitos, distribuidos en cinco especies que son: *Ergasilus* sp. (copépodo, n=3), *Naobranchia* sp. (copépodo, n=112), *Metamicrocotyla* sp. (Monogenea, n=44), *Myxobolus* sp. (Myxozoa, n=45) y *Anisakis* sp. (Chromadorea, n=54). La prevalencia parasitaria por especies, fueron mayores por *Myxobolus* sp. (47,78 %) y *Naobranchia* sp. (42,22 %); seguido de *Anisakis* sp. (31,11 %) y *Metamicrocotyla* sp. (27,78 %); y menor con *Ergasilus* sp. (1,11 %). La intensidad media parasitaria por especies, fueron más altas por *Ergasilus* sp. (3,00 parásito pez⁻¹) y *Naobranchia* sp. (2,95 parásito pez⁻¹); seguido de *Anisakis* sp. (1,93 parásito pez⁻¹) y *Metamicrocotyla* sp. (1,76 parásito pez⁻¹); y menor por *Myxobolus* sp. (1,05 parásito pez⁻¹). La abundancia parasitaria por especies, se presentó más alta por *Naobranchia* sp. (1,24 parásito pez⁻¹); seguido por *Anisakis* sp. (0,60 parásito pez⁻¹), *Myxobolus* sp. (0,50 parásito pez⁻¹) y *Metamicrocotyla* sp. (0,49 parásito pez⁻¹); y menor por *Myxobolus* sp. (0,03 parásito pez⁻¹). Las branquias fue el órgano con mayor cantidad de parásitos (4 especies, n=181), mientras en corazón fue nulo su presencia.

Palabras clave: *Mugil cephalus*, lisa, pez, parásito, prevalencia, intensidad, abundancia.

ABSTRACT

The object of this research was to study the carnivore benthopelagic fish *Mugil cephalus* "striped mullet", present in the central coast of Peru; and had as objectives: Identify the different parasitic groups in *M. cephalus* "striped mullet", and Determine the prevalence, intensity and parasitic abundance in *M. cephalus* "striped mullet" from the port terminal of Chimbote (ENAPU S.A.), December 2015 - February 2016, Ancash - Peru. 90 specimens of *M. cephalus* were analyzed and n=258 parasitic organisms were collected, distributed in five species that are: *Ergasilus* sp. (copepod, n=3), *Naobranchia* sp. (copepod, n=112), *Metamicrocotyla* sp. (Monogenea, n=44), *Myxobolus* sp. (Myxozoa, n=45) and *Anisakis* sp. (Chromadorea, n=54). The parasitic prevalence by species, were higher by *Myxobolus* sp. (47,78%) and *Naobranchia* sp. (42,22%); followed by *Anisakis* sp. (31,11%) and *Metamicrocotyla* sp. (27,78%); and smaller with *Ergasilus* sp. (1,11%). The average parasitic intensity per species was higher by *Ergasilus* sp. (3,00 parasite fish⁻¹) and *Naobranchia* sp. (2,95 parasite fish⁻¹); followed by *Anisakis* sp. (1,93 parasite fish⁻¹) and *Metamicrocotyla* sp. (1,76 parasite fish⁻¹); and smaller by *Myxobolus* sp. (1,05 parasite fish⁻¹). The parasitic abundance by species, it was presented higher by *Naobranchia* sp. (1,24 parasite fish⁻¹); followed by *Anisakis* sp. (0,60 parasite fish⁻¹), *Myxobolus* sp. (0,50 parasite fish⁻¹) and *Metamicrocotyla* sp. (0,49 parasite fish⁻¹); and smaller by *Myxobolus* sp. (0,03 parasite fish⁻¹). The gills was the organ with the highest number of parasites (4 species, n=181), while in heart its presence was null.

Keywords: *Mugil cephalus*, striped mullet, fish, parasite, prevalence, intensity, abundance.

I. INTRODUCCIÓN

Los productos de la pesca ocupan un lugar destacado en la alimentación humana de muchos lugares del mundo, al punto que, en algunas regiones y países, constituye la principal fuente proteica de origen animal, siendo de alta digestibilidad; además, son ricos en minerales (principalmente Fe, I y P) y vitaminas (A, D, B₁, B₂). Sin embargo, a pesar de todos los beneficios nutricionales, la ingesta de los productos de la pesca igualmente puede generar ciertas afecciones (Maniscalchi *et al.*, 2015).

Las ictiozoonosis son las enfermedades causadas por bacterias, virus o parásitos que pueden ser transmitidas por peces al ser humano. La presencia de parásitos en los peces para consumo directo es un fenómeno generalizado y particularmente difícil de eliminar en los productos pesqueros no cultivados, en donde los factores ecológicos que determinan las infecciones parasitarias escapan del control humano. Las ictioparasitosis pueden representar un riesgo sanitario que no debe subestimarse, ya que, aunque la mayoría de los organismos que las causan no son patógenos para el humano, algunas especies parásitas sí pueden originar enfermedades de relativa gravedad tras la ingestión de pescado infectado (Maniscalchi *et al.*, 2015).

Castello (1993), menciona que la familia de los Mugílidos constituye un grupo importante dentro de la pesca comercial, y probablemente de más extensa presencia, que reúnen los requerimientos proteicos básicos de muchos pueblos alrededor de todo el mundo, pero la especie de mayor distribución e importancia en la Familia es el *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) "lisa". Se pueden encontrar en cualquier ambiente costero, preferentemente en las aguas salobres del subtrópico. Su cultivo se ha practicado desde siglos de forma tradicional, como granjas de subsistencia en policultivos o cultivos extensivos. De todas las especies de peces, probablemente no hay ninguno de distribución tan amplia como *M. cephalus* "lisa", y se encuentra entre latitudes 42° N y 42° S, habita en las aguas costeras de la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales. En el Atlántico occidental, se le encuentra desde Nueva Escocia, Canadá, hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México. Está ausente en las

Bahamas y el Caribe. En el Atlántico oriental, habita desde la Bahía de Biscaya (Francia) hasta Sudáfrica, incluyendo el Mar Mediterráneo y el Mar Negro (FAO, 2009).

La distribución del Pacífico oriental abarca desde el sur de California hasta Chile (FAO, 2009). Debido a su comportamiento biológico, tamaño y valor nutritivo se considera a las lisas un nicho biológico entre aguas dulces y aguas saladas. Las características eurihalinas y euritermas de estos mugílidos facilitan un manejo en aguas marinas, estuarinas y continentales, lo que permite realizar una mugilicultura extensiva y semi-intensiva. Pedini (1984), demostró que existía una gran inquietud a nivel mundial por la crianza de la "lisa", pero son aun pocos los países que han alcanzado un dominio de la técnica hasta niveles comerciales: entre ellos tenemos Israel, Japón, India, USA. (Florida), URSS, China. Por ejemplo, en Brasil, Colombia y Cuba se prioriza el cultivo de especies autóctonas como fuente de proteína animal para consumo humano (Conroy & Armas, 1984).

En el Perú, el cultivo se hizo casi en forma exclusiva y rudimentaria en torno a las "lisas" (mugílidos) desde tiempos muy remotos, y entre las experiencias se pueden mencionar las realizadas en la Albufera de Medio Mundo, en la estación pesquera del mismo nombre, instalada en 1966 al norte de Lima, donde se realizaron cultivos intensivos y extensivos con las especies *M. cephalus* y *M. curema*, pero con resultados no muy satisfactorios. Otras experiencias se efectuaron en Pisco (280 km al sur de Lima), cultivándolas en jaulas flotantes instaladas en la Península de Paracas, y en corrales en las lagunas costeras de la misma. Sin embargo, los resultados no fueron alentadores, teniendo pérdidas económicas (Pedini, 1984).

El potencial de esta especie y de otras especies, tanto en condiciones naturales como de cultivo, son susceptibles al ataque e invasión de agentes virales, bacterianos, micóticos y parásitos, conocidos como patógenos facultativos, que ingresan a la instalaciones de cultivo, conviviendo con los peces sin ocasionarles daño, ya que son contrarrestados por las defensas del organismo sin presentar manifestaciones clínicas de la enfermedad; sin

embargo si las condiciones se tornan desfavorables para los peces, pueden bajar su defensas naturales y el organismo atacante invade desmedidamente al hospedero, comportándose como un patógeno y ocasionando altas tasas de mortalidad en la piscifactorías, indicó (Centeno *et al.*, 2004). Es por eso que el aspecto sanitario es otra de las razones por las cuales son de interés en estudios parasitológicos en peces, pues se sabe que ciertas formas larvarias contenidas en diversas especies de peces pueden llegar a dar lugar a cuadros patológicos, tanto en peces como en humanos (Muñoz, 1996).

En los peces, es ampliamente conocida la estrecha relación que existe entre hospedador-patógeno-ambiente, marcando un delicado equilibrio que, si es quebrado, sobreviene la enfermedad, ocasionándoles daños que van desde la alteración de la estética del tegumento y la textura de los músculos, haciéndolos inaptos para el consumo humano e influyendo negativamente en su comercialización (Kinkelin *et al.*, 1991). De acuerdo con Roberts & Bullock (1980) existen parásitos y bacterias que pueden estar normalmente presentes en la superficie del cuerpo y branquias de los peces y, sólo en condiciones favorables para ellos, proliferan para tomarse patógenas.

Carmona (1995), investigó la frecuencia de helmintos copépodos parásitos y determinó la intensidad de parasitismo de cada uno de ellos, se examinaron 110 ejemplares de *Stellifer minor* “mojarrilla” (Sciaenidae) y 90 a *Trachinotus paitensis* “pampanito” obtenidos en el terminal pesquero de Trujillo. Los helmintos encontrados con sus frecuencias e intensidad promedio para *Stellofer minor* fueron: *Encotyllabe* sp. (20 %; 1,6 parásito pez⁻¹); *Pedocotyle* sp. (53 %; 2,6 parásito pez⁻¹); *Loimos* sp. (5 %; 1 parásito pez⁻¹); *Rhamnocerus* sp. (44 %; 2,4 parásito pez⁻¹); *Helicometra* sp. (29 %; 1,9 parásito pez⁻¹); *Corynosoma* sp. (25 %; 1,7 parásito pez⁻¹); *Clavella* sp. (42 %; 1,5 parásito pez⁻¹) y *Anisakis* sp. (6 %; 1 parásito pez⁻¹); y para *Trachinotus paitensis* fueron: *Gonocerca* sp. (22 %; 1,8 parásito pez⁻¹); *Lecithocladium* sp. (30 %; 2,2 parásito pez⁻¹); *Lobatostoma Kemostoma* (4 %; 1 parásito pez⁻¹). En cuanto a *Gonocerca* sp. y *Lecithocladium* sp. se registraron por primera vez en peces del Perú, y *Encotillabe* sp. y *Loimos* sp. son hallados en nuevos huéspedes.

Aspajo (1996), investigó la presencia y frecuencia de parásitos, se examinó 150 especímenes de *Brycon atrocaudatus* “cascafe” y de 120 *Trichomycterus dispar* “life” capturados en el río Chicama, La Libertad en Perú, encontrando tanto en “life” como en “cascafe”, el protozooario *Trichodina* sp. en tegumento (17 % y 17 %). En “cascafe” se encontró el monogeneo *Cleidodiscus* sp. en branquias (5 %), el digeno *Bunoderina* sp. (3,3 %) y al nemátodo *Rhabdochona* sp. en el intestino. Por su parte en “life” se encontró el protozooario *Myxidium* sp. en vesícula biliar (13 %), al monogeneo *Gyrodactylus* sp. en el tegumento (29 %), a metacercarias de *Phagicola* sp. en branquias (7 %), a *Ophiotaenia* sp. (10 %), y en el nemátodo *Spricocamallanus chimusensis* (71 %) parasitando al intestino; siendo registrado *Bunoderina* sp. registrado por primera vez, *Phagicola* sp. y *Cleidodiscus* sp. en nuevos hospederos.

Carbonel (1996), logró determinar la presencia y frecuencia de los protozoarios y helmintos que se hallan parasitando a 130 *Bryconamericus peruanus* “blanquito” y a 120 *Aequidens rivulatus* “mojarra” capturados en el departamento La Libertad - Perú, encontrando en “blanquito” y “mojarra” al monogeneo *Gyrodactylus* sp. (23 % y 15 %, respectivamente) en branquias; al digeno *Sphaerostoma* sp. (5,4 % y 2,5 %, respectivamente) en intestino *Spirocamallanus* sp. (58,3 % y 12,3 %, respectivamente) también en intestino. Solo en “blanquito” se detectó la espora de *Myxidium* sp. (35 %), en vesicular biliar al monogeneo *Jainus* sp. (66 %) en branquias, a la metacercaria *Tylodelphis* sp. (3,8 %) en hígado y forma adulta de *Rhabdochona* sp. (2,3 %) en intestino. Por su parte solo en “mojarra” se encontró al monogeneo *Urocleidus* sp. (87,5 %) en branquias, metacercarias de *Phagicola* sp. (12,5 %), también en branquias y metacercarias de *Clinostomun* sp. (48,3 %) en el opérculo y aleta pectoral; además, *Sphaerostoma* es registrado por primera vez en el Perú y *Clinostomun* en un nuevo hospedero.

Muñoz (1996), como parte del estudio de la parasitología de peces marinos del norte peruano presentó los resultados de una investigación que estuvo orientada a determinar, la frecuencia e intensidad de parasitismo, por helmintos y copépodos, relacionados con la longitud y el sexo de 250 ejemplares de *Scartichthys gigas* (Pisces: Biennialidae) “borracho” capturados en Huanchaco

Trujillo - Perú; en la cual se encontró metacercarias de *Bucepahalus* sp. en musculo esquelético (9,6 % de peces examinados); metacercarias en diferentes fases evolutivas de *Prosonhynchus* sp. en corazón, músculo y branquias (100 %); formas adultas de *Zoogonus veranol* en intestino (50,8%); así como, formas juveniles de *Lobatostoma* sp. (4,0 %) y ciascantos de *Corynosoma* sp. (6,4 %) en estómago e intestino. De igual manera, se encontraron formas adultas de los copépodos *Caligus* sp. (2,8 %) y *Acanthochondria syclasis* (10,4 %) parasitando las branquias y el istmo branquial, respectivamente.

En vista de la disponibilidad de experiencias con respecto al parasitismo, y que estos se muestran como un fenómeno frecuente y cambiante respecto a la zona y tiempo en el ambiente marino, en donde los peces constituyen los principales hospederos, y que causan un efecto negativo. Se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuál será la prevalencia, intensidad y abundancia parasitaria de *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) "lisa" del terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), diciembre 2015 – febrero 2016, Ancash – Perú?

El objetivo general fue: Determinar la prevalencia, intensidad y abundancia parasitaria de *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) "lisa" del terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), diciembre 2015 - febrero 2016, Ancash – Perú; los objetivos específicos fueron: Identificar los diferentes grupos parasitarios en *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) "lisa" del terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), diciembre 2015 - febrero 2016, Ancash - Perú; y Determinar la prevalencia, intensidad y abundancia parasitaria en *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) "lisa" del terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), diciembre 2015 - febrero 2016, Ancash - Perú.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Área de colección de la muestra

Los organismos fueron adquiridos del terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.) (fig. 1), ubicado en los 9°04'43" S y 78°36'41" O, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Ancash, Perú.



Fig. 1. Área de colección de la muestra, en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S. A.), Ancash – Perú.

2.2. Población y Muestra

La población estuvo conformada por los ejemplares de *Mugil cephalus* “lisa” procedentes de la pesca artesanal de la zona costera de Ancash, Perú. Se adquirió aleatoriamente 90 ejemplares entre juveniles y adultos de *M. cephalus* “lisa” (fig. 2), en seis submuestreos, entre diciembre 2015 - febrero 2016, cuya fecha de colecta fue variable y dependió de la disponibilidad del recurso pesquero, los mismos que fueron capturados en el litoral costero de Ancash.

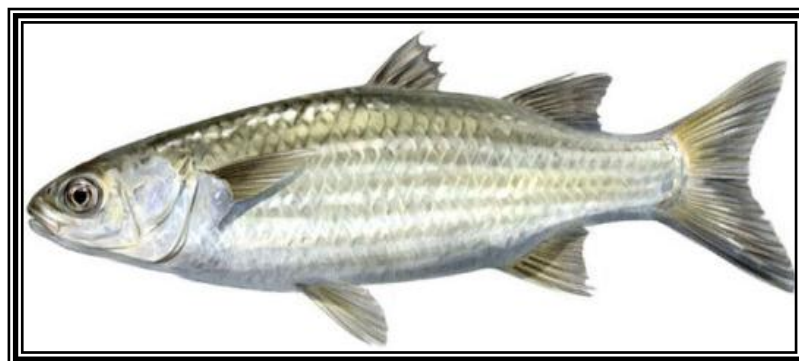


Fig. 2. Ejemplar adulto de *Mugil cephalus* “lisa”.

2.3. Transporte de los peces

Los peces obtenidos en el terminal portuario fueron transportados, en una caja isotérmica de poliestireno provista con gel pack, al Laboratorio de Microbiología y Bioquímica, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional del Santa.

2.4. Análisis parasitológico

El análisis parasitológico se realizó en el laboratorio de Microbiología y Bioquímica, de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional del Santa, Ancash, Perú. Se tomaron los datos morfométricos del hospedero como peso, longitud total y longitud estándar (fig. 3).

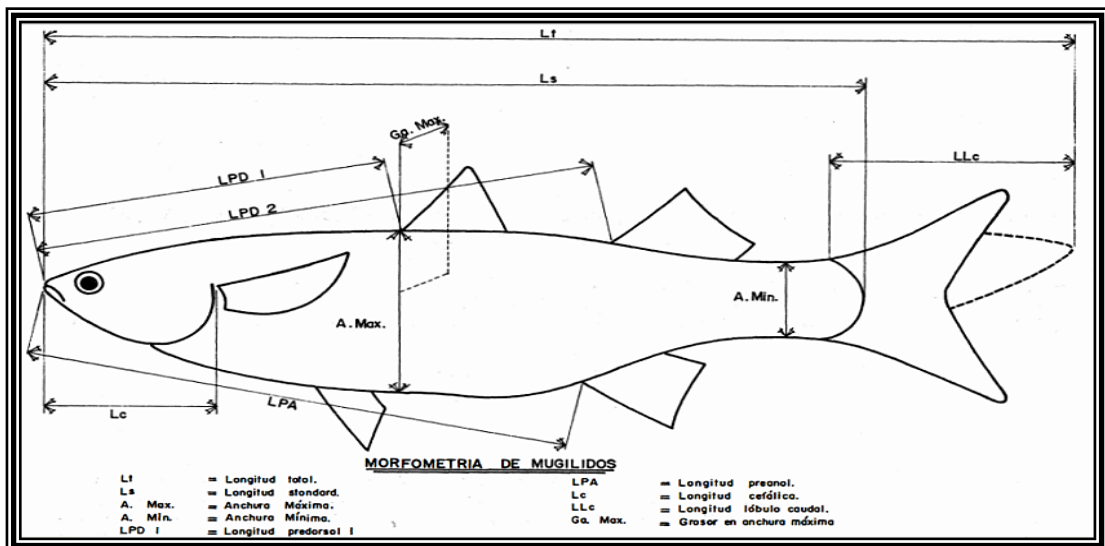


Fig. 3. Morfometría de los Mugiílidos.

2.4.1. Búsqueda y recolección de parásitos

Se realizaron los exámenes externos e internos a los hospederos para anotarlos en el formulario de necropsia que se presenta en el anexo 13 (Salgado, G. 2009).

✓ Examen externo de hospederos

Se colocó al organismo en una bandeja mediana para proceder a efectuar un examen cuidadoso de la superficie externa del cuerpo.

- Con ayuda de un pincel N°00 se revisó los orificios del pez, las cavidades nasales y el interior de la boca.
- Se separaron las branquias, y se colocaron en un frasco de boca ancha con agua, se agitó fuertemente por unos segundos y luego se vertió el contenido en placas de Petri para dejar reposar por 3 - 5 minutos y se desechó el sobrenadante, seguido se volvió a agregar agua, y se repitió este proceso hasta obtener un tono claro.
- Se observó al estereoscopio.

Los parásitos localizados fueron removidos con la ayuda de estiletes o pinceles, teniendo especial cuidado de no malograr el órgano.

✓ **Examen interno de hospederos**

Con una tijera de punta recta se abrió la cavidad abdominal del hospedero, desde el ano hasta la intersección branquial.

- Se observó con el estereoscopio todos los órganos internos lo cual permitió buscar si presentan alguna anomalía en su estructura.
- Se retiró el tracto digestivo completo, cortando cuidadosamente los extremos, para ser luego colocados en una placa de Petri de tamaño apropiado con solución salina 0,7 ups.
- Se separó cada órgano y tejido en placas de Petri con solución salina 0,7 ups. Durante el examen se cuidó que los restos del hospedero no pierdan humedad, goteándole continuamente solución salina de 0,7 ups al interior de la cavidad corporal.

Los parásitos encontrados fueron aislados con la ayuda de pinceles finos para colocarlos en una placa de Petri, con solución salina 0,7 ups para su observación (Salgado, 2009).

✓ **Determinación taxonómica**

Se realizó mediante el estudio de las características morfológicas internas y externas observadas *in vivo* de los parásitos, utilizando para ello claves taxonómicas (Salgado, G. 2009).

2.5. Determinación de los índices parasitarios en *M. cephalus*

Estos se determinaron mediante las formulas según la metodología descrita por Morales *et al.* (1991), y se evaluó:

2.5.1. Prevalencia parasitaria (P)

Expresada en porcentaje, se obtuvo por división del número de peces parasitados por una especie de parásito en particular con al menos un parásito, sobre el número de peces analizados.

$$\text{Prevalencia (P)} = (a / b) * 100$$

Donde:

a = Número de peces parasitados.

b = Número de peces analizados.

2.5.2. Intensidad media parasitaria (IM)

La intensidad media parasitaria se calculó en referencia al número promedio de parásitos encontrados de una especie determinada, respecto al número de hospedadores infectados.

2.5.3. Abundancia relativa (A)

Este parámetro expresa el número de parásitos encontrados divididos por el número total de peces muestreados.

$$\text{A} = \text{N}^{\circ} \text{Parásitos} / \text{N}^{\circ} \text{Peces analizados}$$

2.6. Análisis estadístico

Todos los datos de peso, longitud total y longitud estándar, son reportados como la media, error estándar, mínimo, máximo; así también, se aplicó la prueba de normalidad para los datos morfométricos empleando el test de Kolmogorov-Smirnov. Utilizando para ello el software Microsoft Excel 2013, IBM-SPSS 23, para Microsoft Windows 8.1.

III. RESULTADOS

3.1. Parámetros biométricos en “lisa”

De los parámetros de peso y talla encontrados en los 90 ejemplares de “lisa” muestreados, presentaron una distribución de peso total entre un mínimo de 108,17 gr y un máximo de 347,34 gr, con un promedio de 193,16 gr \pm 53,76 g (anexo 1 y 2); para la longitud total se presentaron entre una mínima de 21,2 cm y una máxima de 33,2 cm, con un promedio de 26,3 cm y una desviación estándar de 2,4 cm (anexo 1 y 2); mientras que para la longitud estándar, se encontraron entre una mínima de 17,5 cm y una máxima de 27,2 cm, con un promedio de 21,6 cm y una desviación estándar de 2,0 cm (anexo 1 y 2). Además, de acuerdo a la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, presentaron una distribución normal para el peso total (0,135), longitud total (0,052) y longitud estándar (0,072) (anexos 3-6).

3.2. Especies identificadas de parásitos en “lisa”

En la búsqueda de especies de parásitos en “lisa” se colectaron diversos organismos parásitos, que fueron separadas según sus morfotipos para su identificación (anexos 7 - 10), siendo en total 258 organismos parásitos colectados y distribuidos en 5 especies identificadas (anexo 11) según lo siguiente :

- *Ergalisus* sp. , perteneciente al filo Arthropoda (Hexanauplia / copéodo).
- *Naobranchia* sp. , perteneciente al filo Arthropoda (Hexanauplia / copéodo).
- *Metamicrocotyla* sp. , perteneciente al filo Platyhelminthes (Monogenea).
- *Myxobolus* sp. , perteneciente al filo Cnidaria (Myxozoa).
- *Anisakis* sp. , perteneciente al filo Nematoda (Chromadorea).

3.3. Prevalencia parasitaria en “lisa”

La prevalencia parasitaria (P) en los ejemplares muestreados de *M. cephalus* “lisa”, son presentados en la siguiente tabla 1, y figuras 4, 5 y 6.

Tabla 1. Prevalencia parasitaria en órganos de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

Órganos	Parásitos					TOTAL por Órgano
	Ergasilus sp.	Naobranchia sp.	Metamicrocotyla sp.	Myxobolus sp.	Anisakis sp.	
Branquias	1,11	42,22	27,78	24,44	0,00	77,78
Corazón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hígado	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	11,11
Estómago	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	13,33
Intestino	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00	1,11
Riñón	0,00	0,00	0,00	0,00	31,11	31,11
TOTAL por Especie	1,11	42,22	27,78	47,78	31,11	98,89

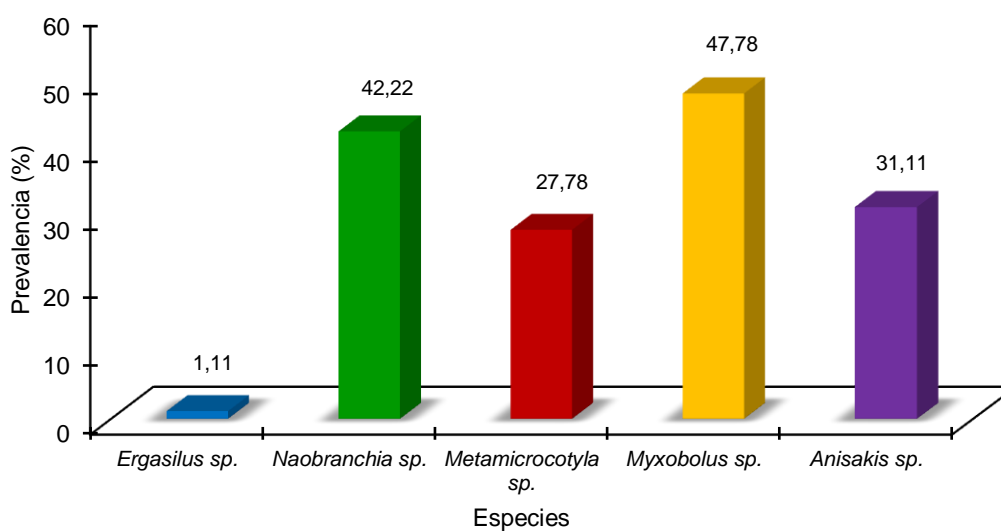


Fig. 4. Prevalencia parasitaria por especie en *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La prevalencia parasitaria (P), categorizada por especies parasitantes en *M. cephalus* “lisa” (tabla 1; fig. 4), presentaron los mayores porcentajes por las especies *Myxobolus* sp. con 47,78 % y *Naobranchia* sp. con 42,22 %; seguido de las especies de *Anisakis* sp. con 31,11 % y *Metamicrocotyla* sp. 27,78 %; siendo menor por *Ergasilus* sp. con 1,11 %.

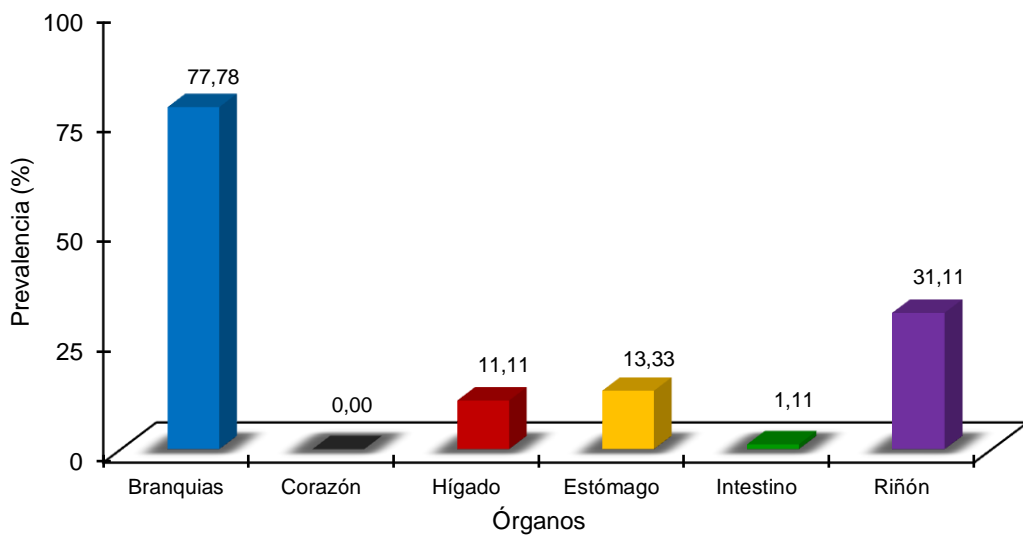


Fig. 5. Prevalencia parasitaria en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La prevalencia parasitaria (P), categorizada por órganos parasitados en *M. cephalus* “lisa” (tabla 1; fig. 5), presentó un mayor porcentaje en branquias con 77,78 %; seguido por el riñón con 31,11 %, el estómago con 13,33 % e hígado con 11,11 %; siendo menor en el intestino con 1,11 %; y sin presencia parasitaria en el corazón.

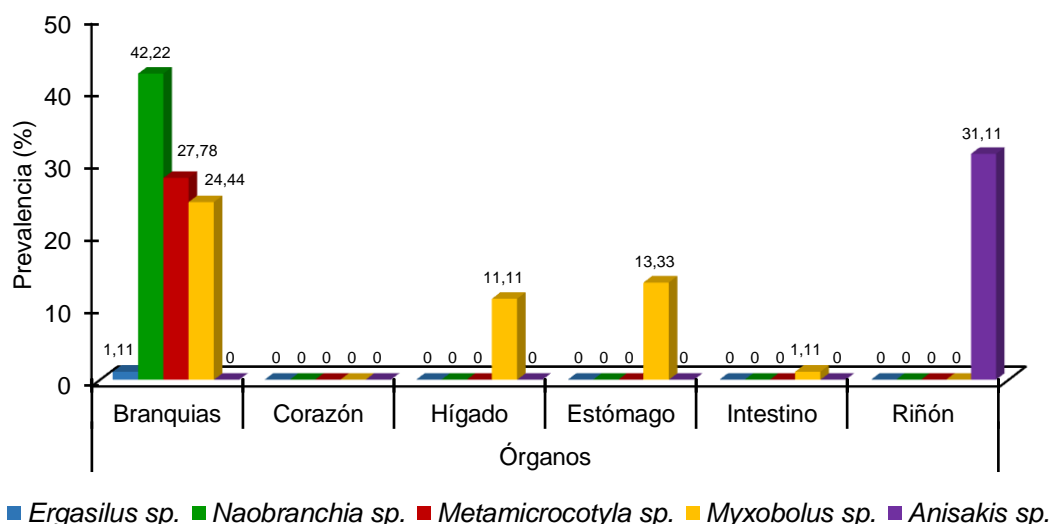


Fig. 6. Prevalencia parasitaria por especie en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La prevalencia parasitaria (P), categorizada en especies por órganos parasitados en *M. cephalus* “lisa” (tabla 1; fig. 6), para el caso de las branquias, presentó un mayor porcentaje para *Naobranchia sp.* con 42,22 %; seguido por *Metamicrocotyla sp.* con 27,78 % y *Myxobolus sp.* con 24,44 %; siendo menor con *Ergasilus sp.* con 1,11 %; y sin presencia de *Anisakis sp.*

En el caso de la P de parásitos en el riñón (tabla 1; fig. 6), se presentó la especie *Anisakis sp.* con 31,11 %, estando las demás especies de parásitos ausentes. Mientras, en el estómago, hígado e intestino, la P encontrada fue determinada por la especie *Myxobolus sp.* con 13,33 %, 11,11 %, 1,11 %, respectivamente; estando las demás especies ausentes en estos órganos.

En el corazón de *M. cephalus* “lisa” (tabla 1; fig. 6), no se evidenció ninguna especie de parásito, siendo la P de 0,00 %.

3.4. Intensidad media parasitaria en “lisa”

La intensidad media parasitaria (IM) en los ejemplares muestreados de *M. cephalus* “lisa”, son presentados en la siguiente tabla 2, y figuras 7,8 y 9.

Tabla 2. Intensidad media parasitaria en órganos de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

Órganos	Especies					TOTAL por Órgano
	<i>Ergasilus</i> sp.	<i>Naobranchia</i> sp.	<i>Metamicrocotyla</i> sp.	<i>Myxobolus</i> sp.	<i>Anisakis</i> sp.	
Branquias	3,00	2,95	1,76	1,00	0,00	2,59
Corazón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hígado	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Estómago	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Intestino	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Riñón	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	1,93
TOTAL por Especie	3,00	2,95	1,76	1,05	1,93	2,90

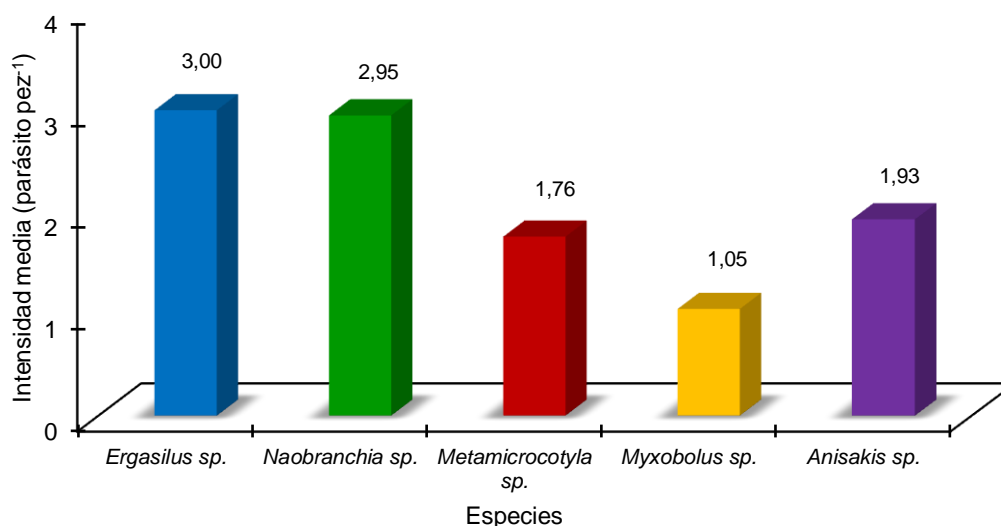


Fig. 7. Intensidad media parasitaria por especie en *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La intensidad media parasitaria (IM), categorizada por especies parasitantes en *M. cephalus* “lisa” (tabla 2; fig. 7), se presentaron más altas por las especies *Ergasilus* sp. con 3,00 parásito pez⁻¹ y *Naobranchia* sp. con 2,95 parásito pez⁻¹; seguido de las especies de *Anisakis* sp. con 1,93 parásito pez⁻¹ y *Metamicrocotyla* sp. con 1,76 parásito pez⁻¹; siendo menor por *Myxobolus* sp. con 1,05 parásito pez⁻¹.

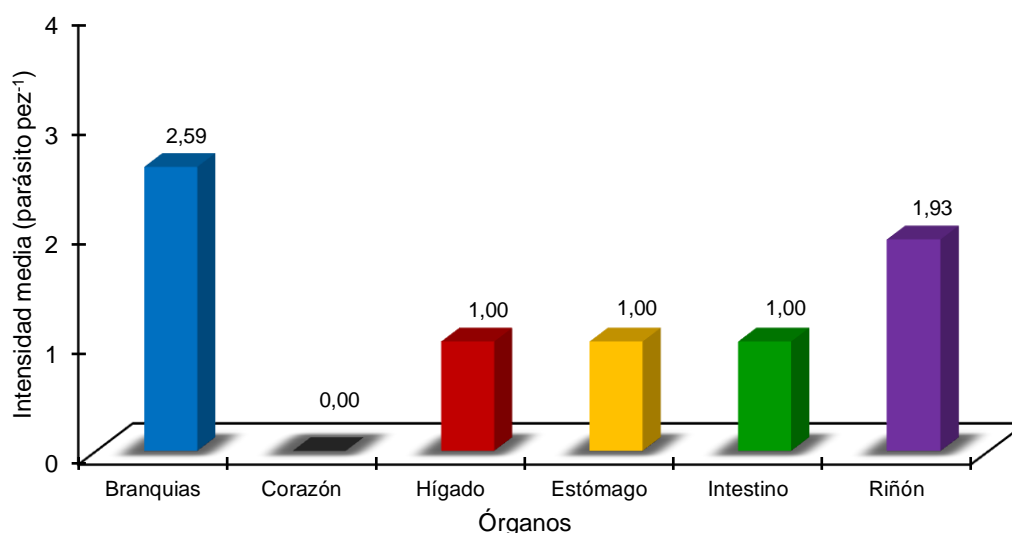


Fig. 8. Intensidad media parasitaria en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La intensidad media parasitaria (IM), categorizada por órganos parasitados en *M. cephalus* “lisa” (tabla 2; fig. 8), se presentó más alta en branquias con 2,59 parásito pez⁻¹; seguido por el riñón con 1,93 parásito pez⁻¹; siendo menores en el estómago con 1,00 parásito pez⁻¹, hígado con 1,00 parásito pez⁻¹ e intestino con 1,00 parásito pez⁻¹; y sin presencia parasitaria en el corazón.

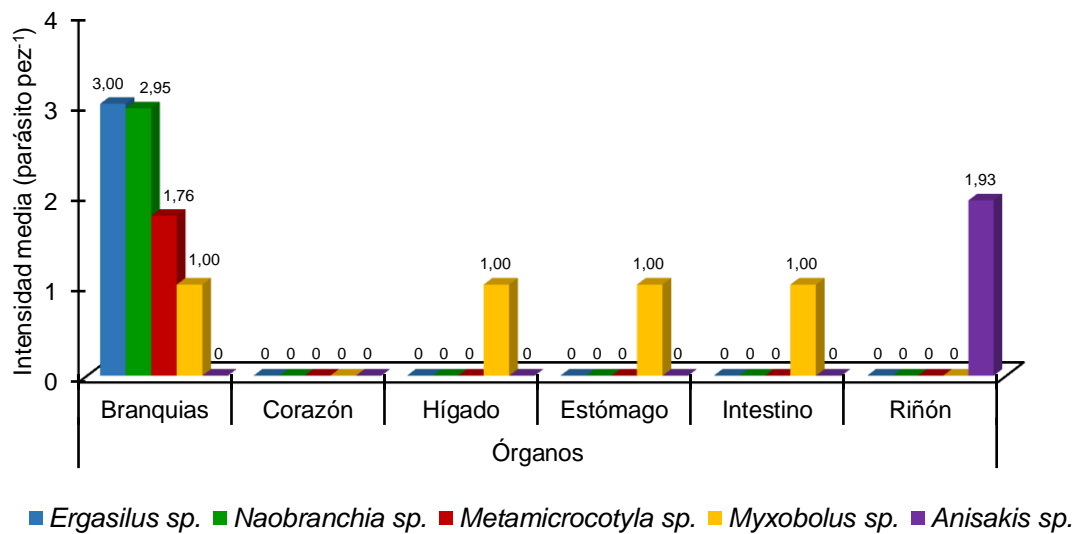


Fig. 9. Intensidad media parasitaria por especie en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La intensidad media parasitaria (IM), categorizada en especies por órganos parasitados en *M. cephalus* “lisa” (tabla 2; fig. 9), en las branquias, se presentaron las mayores intensidades por *Ergasilus sp.* con 3,00 parásito pez⁻¹; y *Naobranchia sp.* con 2,95 parásito pez⁻¹; seguido por *Metamicrocotyla sp.* con 1,76 parásito pez⁻¹; siendo menor por *Myxobolus sp.* con 1,00 parásito pez⁻¹; y sin presencia de *Anisakis sp.*

En el caso de la IM de parásitos en el riñón (tabla 2; fig. 9), se presentó la especie *Anisakis sp.* con 1,93 parásito pez⁻¹, estando las demás especies de parásitos ausentes en este órgano. Mientras, en el estómago, hígado e intestino, la IM fue determinada por la especie *Myxobolus sp.* con 1,00 parásito pez⁻¹, para los tres órganos; estando las demás especies ausentes en estos órganos.

En el corazón de *M. cephalus* “lisa” (tabla 2; fig. 9), no se evidenció ninguna especie de parásito, siendo la IM de 0,00 parásito pez⁻¹.

3.5. Abundancia parasitaria en “lisa”

La abundancia parasitaria (A) en los ejemplares muestreados de *M. cephalus* “lisa”, son presentados en la siguiente tabla 3, y figuras 10, 11 y 12.

Tabla 3. Abundancia parasitaria por especie, órganos y total, en *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

Órganos	Especies					TOTAL por Órgano
	<i>Ergasilus</i> sp.	<i>Naobranchia</i> sp.	<i>Metamicrocotyla</i> sp.	<i>Myxobolus</i> sp.	<i>Anisakis</i> sp.	
Branquias	0,03	1,24	0,49	0,24	0,00	2,01
Corazón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hígado	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,11
Estómago	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,13
Intestino	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Riñón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60
TOTAL por Especie	0,03	1,24	0,49	0,50	0,60	2,87

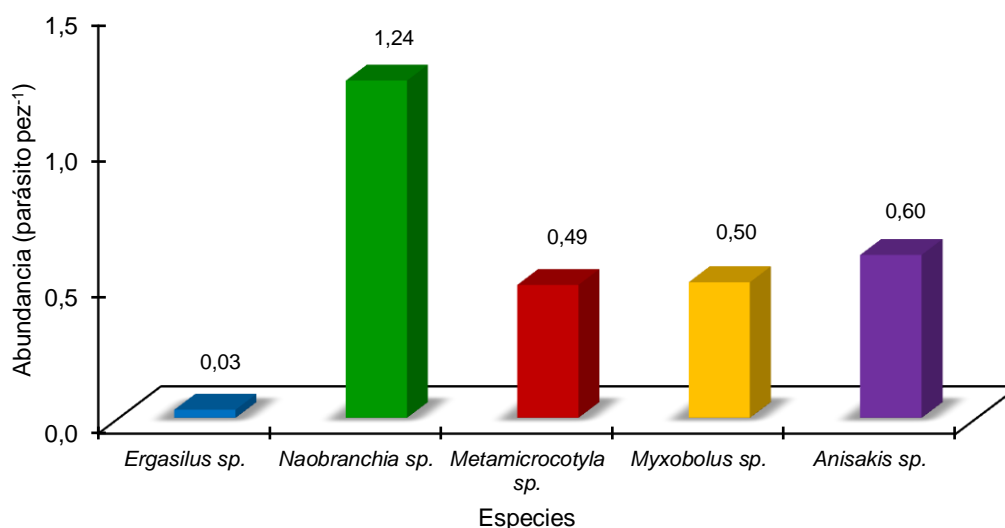


Fig. 10. Abundancia parasitaria por especie en *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La abundancia parasitaria (A), categorizada por especies parasitantes en *M. cephalus* “lisa” (tabla 3; fig. 10), se presentó más alta por *Naobranchia* sp. con 1,24 parásito pez⁻¹; seguido por *Anisakis* sp. con 0,60 parásito pez⁻¹, *Myxobolus* sp. con 0,50 parásito pez⁻¹ y *Metamicrocotyla* sp. con 0,49 parásito pez⁻¹; siendo la menor A encontrada por *Myxobolus* sp. con 0,03 parásito pez⁻¹.

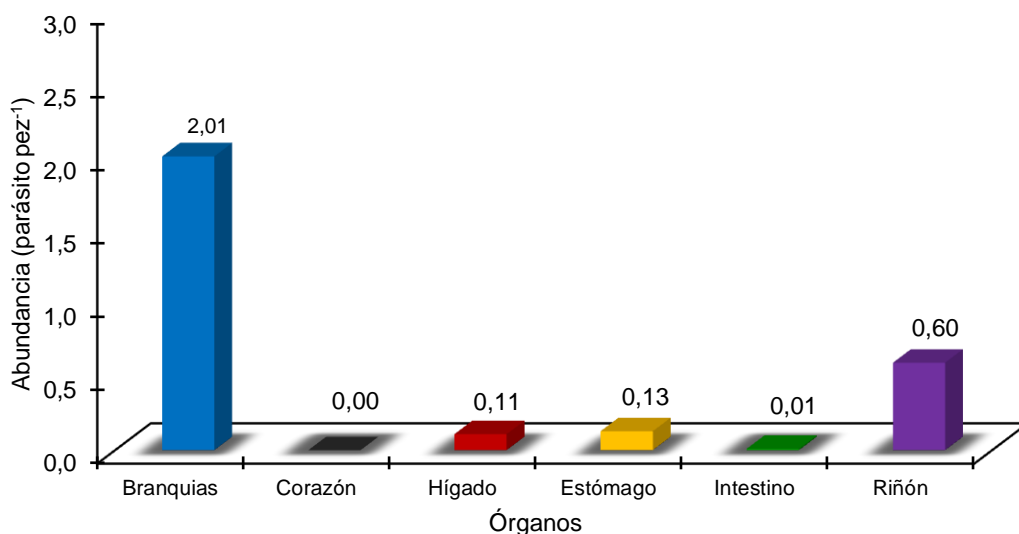


Fig. 11. Abundancia parasitaria en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La abundancia parasitaria (A), categorizada por órganos parasitados en *M. cephalus* “lisa” (tabla 3; fig. 11), se presentó más alta en branquias con 2,01 parásito pez⁻¹; seguido por el riñón con 0,60 parásito pez⁻¹; siendo menores en el estómago con 0,13 parásito pez⁻¹, hígado con 0,11 parásito pez⁻¹, con escasa presencia en el intestino con 0,01 parásito pez⁻¹; y sin presencia parasitaria en el corazón.

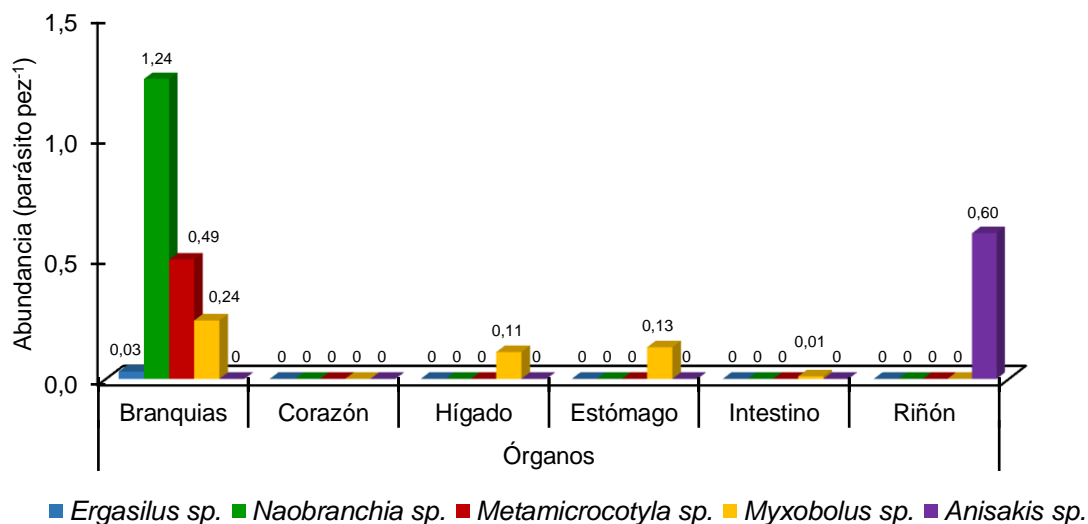


Fig. 12. Abundancia parasitaria por especie en órganos (brs, crzn, hgo, est, ints, rñ) de *M. cephalus* “lisa” muestreadas en el Terminal portuario de Chimbote (ENAPU S.A.), diciembre 2015 - febrero 2016.

La abundancia parasitaria (A), categorizada en especies por órganos parasitados en *M. cephalus* “lisa” (tabla 3; fig. 12), en las branquias, se presentó la mayor abundancia por *Naobranchia sp.* con 1,24 parásito pez⁻¹; seguido por *Metamicrocotyla sp.* con 0,49 parásito pez⁻¹ y *Myxobolus sp.* con 0,24 parásito pez⁻¹; siendo menor por *Ergasilus sp.* con 0,03 parásito pez⁻¹; y sin presencia de *Anisakis sp.*

En el caso de la A de parásitos en el riñón (tabla 3; fig. 12), se presentó la especie *Anisakis sp.* con 0,60 parásito pez⁻¹, estando las demás especies de parásitos ausentes en este órgano. Mientras, en el estómago, hígado e intestino, la A fue determinada por la especie *Myxobolus sp.* con 0,13 parásito pez⁻¹, 0,11 parásito pez⁻¹ y 0,13 parásito pez⁻¹, respectivamente; estando las demás especies de parásitos ausentes en estos órganos.

En el corazón de *M. cephalus* “lisa” (tabla 3; fig. 12), no se evidenció ninguna especie de parásito, siendo la A de 0,00 parásito pez⁻¹.

IV. DISCUSIÓN

El parasitismo es un fenómeno muy frecuente en peces teleósteos, existiendo por muchos años investigaciones realizadas en diversos países incluyendo el Perú (Johnson & Rogers. 1972; Kinkelin *et al.*, 1985; El Hafidi *et al.*, 1998; Valles-Ríos *et al.*, 2000; Iannacone & Alvarino, 2009; Gonzales-Fernández, 2017). La presencia de parásitos en *M. cephalus*, se vincula con diversos aspectos como los tipos de hábitos alimentarios (detritívoro y suspensívoro); así como, con la dieta (detritus), con el ambiente en el cual vive y con los cambios en las condiciones ecológicas marinas. (Bazán, 1984; Pérez *et al.*, 1999; Gómez-Ortiz *et al.*, 2003).

Estudios realizados también dan cuenta de hallazgos de varias especies de parásitos y así lo determina (Iannacone & Alvarino, 2009) investigaron algunos componentes comunitarios de la parasitofauna de 74 especímenes de *M. cephalus* adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, entre agosto y diciembre de 2008. En el presente trabajo de investigación se determinó la comunidad parasitaria de 90 ejemplares de *Mugil cephalus*.

Estuvo conformada por 258 parásitos en todo el muestreo, encontrándose una fauna parasitaria integrada en cinco especies, distribuidos en dos copépodos *Naobranchia* sp. y *Ergasilus* sp., un monogeneo perteneciente a la especie *Metamicrocotyle* sp., un myxosporea *Myxobolus* sp. y un nemátodo *Anisakis* sp.

Se conoce que el número de especies parasitarias en “lisas” en estuarios del Perú presenta un promedio de 15 especies, dentro de los cuales destacan los digeneos y larvas de nemátodos, comparados con las investigaciones efectuadas en “lisas” adquiridas en Mercados de abastos, como Trujillo (García-Miñano *et al.*, 1992) y de Lima (Iannacone & Alvarino, 2009), así como en México con tres o cuatro especies (Valles-Ríos *et al.*, 2000). Valles-Ríos *et al.* (2000), encontraron para *M. cephalus* “lisa” una baja riqueza de parásitos (2 especies) y lo contrasta con lo registrado por otros autores para esta especie como por Skinner (1975) con 35 taxones, Rawson (1976) con 5 taxones,

Fernández-Bargiela (1987) con 20 taxones, Juárez-Arroyo & Salgado-Maldonado (1989) con 6 taxones, quienes analizaron intervalos de tallas más amplios, que el realizado en nuestra investigación; además, según reporte de Gonzales-Fernández (2017), específicamente para *M. cephalus* “lisa” en el mar de Perú se han reportado 7 especies de parásitos, entre ellos *Myxobolus* sp., *Trichodina* sp., *Naobranchia lizae*, *Neobrachiella exilis*, *Caligus* sp., *Neobenedenia* sp., *Metamicrocotyla macracantha*, los cuales difieren en algunas encontradas en la presente investigación como la presencia de *Ergasilus* sp. y *Anisakis* sp.

El número de organismos parásitos también se debe a la estacionalidad que juega un papel muy importante en las comunidades de parásitos, ya que afecta la carga parasitaria. En condiciones naturales la presencia o abundancia de parásitos está influenciada por el hospedero y por factores ambientales (Kadlec *et al.*, 2003); asimismo, la mayor presencia de parásitos se atribuye a una primavera, que estaría influenciada por los cambios en la ecología marina como la temperatura, nivel de oxígeno, hábitat, etc., y esencialmente por el tipo mismo de alimento que favorecen el desarrollo de otras formas de vida y de ciclos biológicos (Pérez *et al.*, 1999); pero que en este caso, la presencia de cinco especies en un total de 258 organismos parásitos encontradas en el presente trabajo, corresponden a un periodo estacional de verano para la zona costera marina del norte del Perú. La dominancia de ectoparásitos ha sido reportada para otras comunidades parasitarias en peces marinos de la costa del Pacífico Sur (Luque, 1996; Oliva & Luque, 1998).

En la investigación de parásitos en *M. cephalus*, se identificó a la especie *Ergasilus* sp., perteneciente al filo Arthropoda (copépodo).

Se han encontrado que en “lisas” de estuario el parasitismo por *Ergasilus* es elevado (Armas, 1982; Valles-Ríos *et al.*, 2000) y tiene relación el tipo de órgano de fijación siendo para *Ergasilus* la presencia de la antena modificada en ganchos afilados, con los cuales puede adherirse a la base de los arcos branquiales, similar a lo encontrado en este estudio.

Muñoz & Olmos (2007), realizaron una revisión de los parásitos registrados en peces de Chile, reportando para la “lisa”, *Ergasilus lizae* y *Ergasilus versicolor*. En los Estados Unidos, *Mugil cephalus*, y en algunos casos *M. curema*, hospedan a *Ergasilus lizae*, *Ergasilus. versicolor* y otras dos formas (Johnson & Rogers, 1972).

Ergasilus sp., presentó una baja prevalencia (1,11 %), encontrándose exclusivamente en branquias, aunque se encontró con la mayor intensidad media parasitaria total (3,00 parásito pez⁻¹) y a nivel de branquias (3,00 parásito pez⁻¹), pero su abundancia total fue la menor (0,03 parásito pez⁻¹) e igual a nivel de branquias (0,03 parásito pez⁻¹).

Hidalgo & Nicolas (1986), encontraron en un criadero particular de “lisas” (Chaviño cerca de Huaura), la presencia de *Ergasilus* sp. en branquias, con prevalencia del 47 % para ambos parásitos. Alves & Luque (2001), analizaron cien corvinas del Atlántico, procedentes de Río de Janeiro (Brasil) y hallaron veinte y ocho especies de parásitos, encontrando a *Ergasilus euripedesi* con una Prevalencia de 5 %. Angulo (2008), en su estudio en Lambayeque, encontró que la composición parasitaria de *M. cephalus*, se restringe a sólo tres grupos taxonómicos, entre ellos *Ergasilus*, copépodo que se presentó con mayor prevalencia (79,20 %), con una proporción expectante.

A nivel estacional el copépodo *Ergasilus* ha estado presente de manera fluctuante en todas las estaciones de estudio, la prevalencia fue mayor en primavera (35 %) y menor en invierno (6,88 %), con presencia de estadios enquistados en la misma estación (Angulo, 2008). Salinas *et al.* (2010), reportaron en la “lisa” una mayor prevalencia del copépodo *E. versicolor* con 72,7%, y Valles-Ríos *et al.* (2000), encontraron a nivel de taxones que el copépodo *Ergasilus versicolor*, presentó una mayor prevalencia con 79,2 %, siendo ambas bastante superior al reportado de 14 % por Fernández-Bargiela (1987) para este huésped en la localidad costera de Concepción de Chile. Sin embargo, la intensidad media reportada por Valles-Ríos *et al.* (2000), de 4,01 parásitos pez⁻¹ infectado, fue inferior a la registrada 6,7 parásito pez⁻¹ infectado por este mismo autor. Estos reportes fueron mayores a lo encontrado en “lisa”

del presente estudio, e igual, fue menor estacionalmente comparado a lo reportado por Valles-Ríos *et al.* (2000), quienes encontraron que la prevalencia de *Ergasilus versicolor* osciló de 63,6 % en verano a 100 % en primavera.

Aunque la presencia de *Ergasilus* sp. en los peces tiene efectos, que a medida que aumenta el número de parásitos asociados, la destrucción del epitelio respiratorio progresa, y puede extenderse siendo la erosión más allá del revestimiento epitelial, dando como resultado vasos sanguíneos branquiales obstruidos; y la irritación a menudo resulta en una hiperplasia sensible del epitelio que, a medida que la infestación se intensifica, se extiende a áreas considerables (Kabata, 1970). Estos procesos reducen la función respiratoria de las branquias, y es probable que se presenten infecciones graves en estanques de peces llenos de gente. El establecimiento de *Ergasilus* en estanques de peces, sin embargo, depende en gran medida de la capacidad de las larvas para sobrevivir y desarrollar etapas infecciosas dentro de estanques (Paperna & Overstreet, 1981).

Otros efectos de *Ergasilus* sp., muestran en ensayos en estanques, a pesar de que *M. capito*, *Tilapia aurea* y *Cyprinus carpio* acompañaron a *M. cephalus*, solo *M. cephalus* estuvo involucrado en la mortalidad. *M. capito* presentó aproximadamente nueve copépodos en comparación con 100-120 en el *M. cephalus* que presentaba características disminuidas en su salud. En un estanque, el 50 % de *Cyprinus carpio* estaba infestada con entre diez y treinta copépodos, pero los copépodos no infestaban la tilapia. En un estanque del valle del Jordán, sin embargo, *Ergasilus lizae* infestó fuertemente a *T. aurea*, causando hiperplasia en los sitios de unión huésped-parásito.

El copépodo *Ergasilus* tiene ciclos vitales directos, pueden ser posiblemente adquiridos por el huésped vía interacción con peces infectados (Bazán, 1984; Pérez *et al.*, 1999; Gómez-Ortiz *et al.*, 2003), patrón que puede haberse dado en el presente estudio.

Dentro de los parásitos copépodos en *M. cephalus*, se identificó también a la especie *Naobranchia* sp., perteneciente al filo Arthropoda (copépodo).

Naobranchia sp., presentó la segunda más alta prevalencia (42,22 %), encontrándose exclusivamente en branquias, con segunda mayor intensidad media parasitaria total (2,95 parásito pez⁻¹) y a nivel de branquias (2,95 parásito pez⁻¹), siendo su abundancia total la más alta (1,24 parásito pez⁻¹) e igual a nivel de branquias (1,24 parásito pez⁻¹). Siendo la prevalencia y abundancia más altas para la especie que la reportada por Iannacone & Alvariño (2009), en *Mugil cephalus* "lisa" en el Terminal Pesquero de Chorrillos, que encontraron una prevalencia y abundancia por el copépodo *Naobranchia lizae* de 22,9 % y 0,75 parásito pez⁻¹, respectivamente.; mientras que, para la intensidad media estuvo cercano a nuestro reporte, quienes encontraron una intensidad media de 3,3 parásito pez⁻¹.

También, se han reportado prevalencias más bajas que la encontrada en el presente trabajo, en otras especies de peces como lo reportado por Zimmermann *et al.* (2000), que identificaron cuatro especies de parásitos copépodos que se adhiere a los filamentos branquiales por su segundo maxilar modificado de los peces planos *Lepidopsetta polyxystra* y *L. bilineata*, para las zonas del Golfo de Alaska Norte, Sur y el norte de las Islas Aleutianas, respectivamente, siendo el parásito más común *Naobranchia occidentalis*, con una prevalencia entre 22 %, 5 % y 36 %, para las zonas respectivamente, pero cuya intensidad media en las zonas fue superior a nuestro reporte con promedios de 4,4 parásito pez⁻¹, 2,9 parásito pez⁻¹ y 10,2 parásito pez⁻¹, respectivamente.

Los reportes para este género (*Naobranchia*) mencionan que el parásito se encuentra unido al hospedador a los filamentos branquiales por su segundo maxilar modificado (Kabata, 1988), similar a lo encontrado en el presente estudio, y los reportes para *Naobranchia*, encontrados en las branquias de *M. cephalus* y *M. curema*, tanto en las costas del Atlántico y el Golfo de México en los Estados Unidos y la costa Pacífica de México (Paperna & Overstreet, 1981).

Roubal (1999), menciona también que *Naobranchia variabilis* vive al alimentarse del suministro de sangre y no por el pastorear del tejido, como lo hacen los lernaeopódidos, aunque Geets *et al.* (1997), propusieron que la

selección de sitios en las branquias y por lo tanto la distribución, están relacionadas con el tipo de alimentación (sangre o mucus) y los órganos de sujeción de los parásitos, que si bien es cierto, cuando la abundancia no es alta puede convivir con el hospedador, pero ya la presencia de parásitos en los peces acelera el proceso de descomposición del producto por las lesiones asociadas a la entrada de otros gérmenes como bacterias y hongos (Lamothe, 1994), puntos a tomar en cuenta que pudieran presentar problemas al momento de seleccionar productos hidrobiológicos para el consumo humano directo.

La tercera especie identificada en el presente trabajo de investigación en *M. cephalus* “lisa”, es *Metamicrocotyla* sp., perteneciente al filo Platyhelminthes (Monogenea).

Este género de parásito (*Metamicrocotyla*) se ha reportado por años, así, *Metamicrocotyla* infestando las branquias de sus huéspedes, se han reportado con las especies *Metamicrocotyla inoblita* en *M. platanus* de Brasil, *Metamicrocotyla macracantha* en *M. cephalus* de Baja California de México y el sureste de Estados Unidos, *Metamicrocotyla cephalus* en *M. cephalus* de Egipto y Francia, *Metamicrocotyla filiformis* y *Metamicrocotyla bora* en *M. cephalus* de Celebes, *Metamicrocotyla manaarensis* en *M. troschellii* en India, y *Metamicrocotyla mugilis* en *M. cephalus* en Hawaii (Laird, 1958). Además, Gonzales (1977), describió cuatro parásitos, entre ellos a *Metamicrocotyla macracantha* en branquias de los ejemplares de “lisa” procedentes de Ancón, Chorrillos, Callao y Chimbote. Mendoza-Garfias & Pérez-Ponce de León (1998), reportaron *Metamicrocotyla macracantha* en un ejemplar de “lisa” procedente de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Lo mismo, Iannacone & Alvariño (2009), evaluaron ejemplares de “lisa” procedentes del terminal pesquero de Chorrillos, Lima, Perú y reportaron tres ectoparásitos, entre ellos a *Metamicrocotyla macracantha*.

Se referencia que, los parásitos Monogeneos, comúnmente se encuentran en las branquias, las aletas, la piel, la cloaca y excepcionalmente en los huevos de sus hospederos, particularmente de los peces, ocasionalmente son

endoparásitos, registrándose en el intestino, y por lo general, los monogéneos no causan daño a sus hospederos, a no ser que el hospedero sea reinfectado continuamente, lo que genera una sobrepoblación de gusanos en el mismo hospedero (Porráz-Álvarez, 2006). Se ha encontrado un comportamiento de preferencia y coocurrencia entre copépodos y monogéneos ectoparásitos de dos especies en las branquias, en varias especies de peces marinos (Luque, 1994; Iannacone *et al.*, 2003; Iannacone, 2005); posiblemente esta coocurrencia se encontró en el presente estudio, encontrándose estos parásitos (copépodos y monogéneo) exclusivamente en branquias.

Metamicrocotyla sp., presentó una prevalencia entre especies intermedia (27,78 %), encontrándose solo en branquias, con una intensidad media parasitaria total de 1,76 parásito pez⁻¹, y a nivel de branquias con 1,76 parásito pez⁻¹, siendo su abundancia total de 0,49 parásito pez⁻¹ e igual a nivel de branquias (0,49 parásito pez⁻¹).

Encontrándose la prevalencia del presente estudio, con promedios menores, a los reportados en “lisas” de Trujillo (García-Miñano *et al.*, 1992), Lima (Iannacone & Alvarino, 2009) y los reportados por Vásquez-Ruiz & Jara-Campos (2012), quienes detectaron el monogéneo *Metamicrocotyla macracantha*, con una prevalencia similar a lo registrado en “lisas” de Trujillo, con 81,2 y 83,3%, respectivamente, lo cual probablemente se deba a que las capturas se hicieron en la misma zona. Incluso menores que un estudio en “lisa” de las aguas litorales de Lambayeque (Perú), en donde *Metamicrocotyla* presentó una mayor prevalencia en otoño e invierno con 41,7 % y 58,30 %, respectivamente, estando ausente en las demás estaciones (Angulo, 2008), que difieren estacionalmente con nuestro estudio, ya que nuestros reportes corresponden a las descargas pesqueras de un verano de la zona costera de Ancash.

Así también Vásquez-Ruiz & Jara-Campos (2012), trabajaron en 393 especímenes de *M. cephalus* procedentes de los puertos de Salaverry y Paita, entre otros parásitos, y encontraron 319 organismos monogéneos de la especie *Metamicrocotyla macracantha* con una prevalencia de 81,2 % y una intensidad

media de 2,3 parásito pez⁻¹; ambos índices mayores a lo reportado en el este estudio, aunque para el 2009, en el análisis realizado por Iannacone & Alvarino (2009), en *M. cephalus* "lisa" en el Terminal Pesquero de Chorrillos, la especie *Metamicrocotyla macracantha* presentó la mayor prevalencia con 36,4 %, mientras que, para la intensidad media fue de 2,3 parásito pez⁻¹, y la abundancia fue mayor con 0,82 parásito pez⁻¹, valores cercanos a lo reportado en este estudio.

Además, muchos monogéneos son bastante sensibles a los factores abióticos como la temperatura lo que permite una distribución influenciado por el ambiente (El Hafidi *et al.*, 1998). García & Williams (1985), encontraron que la prevalencia y la intensidad media de *Metamicrocotyla macracantha* en *M. curema* se encuentra influenciada por la temperatura del agua.

Se conoce que un sitio común en dónde se ubican a este género en los peces son las branquias, y Iannacone & Alvarino (2009), mencionan que la prevalencia de *Metamicrocotyla macracantha* fue específicamente mayor en el primer arco branquial en comparación al resto de arcos branquiales (Iannacone & Alvarino, 2009). El hecho de haber encontrado a *Metamicrocotyla* sp. en branquias o en una parte en particular de este órgano en *M. cephalus*, puede responder a lo mencionado por El Hafidi *et al.* (1998), que la selección puede estar dada por la variación en la intensidad de las corrientes de agua que pasan sobre los distintos arcos branquiales y por el desarrollo de las tenazas del haptor en el estado larvario de estos parásitos; así también encontraron que dos especies de monogéneos, *Metamicrocotyla cephalus* y *Microcotyle mugilis*, tienen microhábitats específicos en las branquias de *M. cephalus*, en donde pueden o no coexistir sin que se presente un cambio en la distribución de los parásitos, además, de que estos parásitos en *M. cephalus* prefirieron el lado izquierdo de las branquias y en *M. mugilis* el lado derecho, por lo cual pueden coexistir sin que haya una competencia por el hábitat, selectividad adoptada para este género.

La cuarta especie de parásito identificada en el presente trabajo de investigación en *M. cephalus* "lisa", es *Myxobolus* sp., perteneciente al filo Cnidaria (Myxozoa).

Paperna & Overstreet (1981), mencionan que los myxosporidios (Myxozoa), son pequeñas esporas unicelulares que contienen un único esporoplasma que se extruye a través de un filamento polar evertido en una célula huésped. Muchos de estos se desarrollan dentro de un pansporoblasto, y el quiste visible comprende cantidades masivas de esporas. Algunas especies devastan las poblaciones naturales de peces y mariscos, y pueden hacerlo a las especies cultivadas, si se presentan las condiciones adecuadas. Los Myxosporidios difieren notablemente de los microsporios, y también presentan un riesgo mucho mayor para la salud de peces cultivados. Las esporas son aproximadamente del tamaño de un glóbulo rojo humano y, por lo general, existen en cantidades tan elevadas que un quiste de esporas de color calcáreo se puede ver a simple vista. Las especies de *Myxobolus butschli*, *Myxosoma thelohan* y *Kudoa meglitsch*, se encuentran en varios tejidos y se llaman formas histozoicas. Los quistes que contienen enormes cantidades de esporas pueden alcanzar un tamaño de más de un milímetro de diámetro. El sitio específico dentro del hospedador como se menciona en la literatura no se puede usar como un carácter de identificación, ya que varias especies, no necesariamente al mismo tiempo, infectan los mismos tejidos. Las infecciones con especies de *Myxobolus* son los myxosporidios más frecuentemente citados para mugílidos (Paperna & Overstreet, 1981).

Existen diversos reportes de la presencia de *Myxobolus* en mugílidos, así, en el Mar de Japón y en la cuenca del Amur, *Myxobolus achmerovi* se aloja en branquias, aletas y mesenterio de *M. cephalus* y *M. soiuy*. En China y Rusia, se reporta para *M. cephalus* y *M. soiuy* a *Myxobolus parvus* en la región branquial y en *M. cheni* en la musculatura. *Myxobolus mulleri* y *Myxobolus exiguus* infectan a mugílidos en el Mar Negro y en varias áreas de Rusia. *Myxobolus mulleri* se reportaron en *M. cephalus*, *M. auralus* y *M. saliens*, y *Myxobolus mulleri* y *Myxobolus exiguus* se han encontrado también en *M. chelo* y *M. ramada*(*capilo*); todos ellos infectan numerosos sitios en el hospedador. Otras

dos especies han sido descritas en el género *Myxobolus*, para *M. chelo* en Grecia; y en Israel fue identificado *Myxobolus parvus* (Lahav & Sarig, 1967). Bahri & Marques (1996), reportaron cuatro especies del género *Myxobolus* en 276 ejemplares de “lisas” procedentes de laguna Ichkeul en el norte de Túnez, encontrando *Myxobolus episquamalis*, *Myxobolus bizerti* n. sp., *Myxobolus ichkeulensis* n. sp. y *Myxobolus spinacurvatura*.

En el presente estudio, *Myxobolus* sp., se presentó como la especie de mayor distribución en órganos de *M. cephalus* “lisa”, con la mayor prevalencia (47,78 %), encontrándose en varios órganos como branquias (24,44 %), y presentándose como especie única en hígado (11,11 %), estómago (13,33 %) e intestino (1,11 %), con una intensidad media parasitaria total de 1,05 parásito pez⁻¹, y a nivel de branquias con 1,00 parásito pez⁻¹, siendo exclusiva en hígado, estómago e intestino; además, de presentar una abundancia total de 0,50 parásito pez⁻¹, y a nivel de órganos branquias, hígado, estómago e intestino de 0,24, 0,11, 0,13 y 0,01 parásito pez⁻¹, respectivamente.

Diamanka *et al.* (2008), identificaron al parásito myxosporidio *Myxobolus episquamalis*, en una muestra de 529 especímenes de *M. cephalus* procedentes de la costa senegalesa con una prevalencia general de infección de 4,7 %, valor inferior a lo reportados en este estudio (24,44 %) y mayor al reporte de Salman *et al.* (2017), que encontraron cuatro especies diferentes del género *Myxobolus*, registrados por primera vez en *M. cephalus* en la costa Siria para *Myxobolus episquamalis* fue identificado en escamas y aletas caudales, con una prevalencia del 4,12 %, y *Myxobolus ichkeulensis* se encontró en los arcos branquiales y en la base de los filamentos branquiales, con una prevalencia del 9,15 %, pero fueron menores a nivel de órganos como *Myxobolus raibauti* que se presentó en hígado con prevalencia de 24,77 %, superior a nuestro resultado (11,11 %), siendo estos valores similares con *Myxobolus spinacurvatura* en infecciones del mesenterio y la prevalencia de vasos mesentéricos en un 22,62 %. Vale recalcar que Salman *et al.* (2017), mencionan que, *Myxobolus raibauti* y *Myxobolus spinacurvatura* registraron el mayor nivel de infección durante el invierno, mientras que *Myxobolus ichkeulensis* y *Myxobolus episquamalis* registraron el mayor nivel de infección

durante la primavera y el verano, que para nuestro estudio, los índices reportados corresponden al verano en el norte peruano.

De acuerdo a los lugares detectados para los parásitos del género *Myxobolus*, se han encontrado infecciones por *Myxobolus ichkeulensis* en arcos branquiales y la base de los filamentos branquiales (Bahri & Marques, 1996), y en Túnez, algunos autores como Lom & Dykova (1995), han reportado *Myxobolus* sp. en el hígado de *Mugil cephalus*, órganos de infección similar donde fueron ubicados en *M. cephalus* del presente estudio. Además, a menudo ocurre que junto con *Myxobolus* sp. se encuentra a *Ergasilus lizae* en las branquias de mugílidos en Israel, pero no se ha determinado si esta combinación patógena es incidental o no, situación similar a nivel de género, para estos dos parásitos encontrados en *M. cephalus* aquí reportado.

Otro problema que también puede generar este género de parásito, es el referenciado entre los años 2010 - 2012 por el Laboratorio de Biopatología Acuática del Instituto del Mar del Perú en “lisa”, que se verificó la presencia de quistes de *Myxobolus* sp. en forma de cenomas incrustados en la lengua y presentaron incremento de mucosidad (Gonzales-Fernández, 2017), aunque con cierta prudencia se puede mencionar que Gonzales-Fernández (2017), indica que no hay registro actual que indique que algún parásito en el interior del músculo de la “lisa” pueda provocar riesgo a la salud humana.

La quinta especie de parásito identificada en el presente trabajo de investigación en *M. cephalus* “lisa”, es *Anisakis* sp., perteneciente al filo Nematoda (Chromadorea).

Anisakis, es un nemátodo que en peces carnívoros se halla en forma de LIII (L3) y ha sido registrado en varias especies de peces del mar peruano, debido a que esta larva se halla en peces que conforman el grupo de sus huéspedes paraténicos (Luque, 1991; Tantaleán & Huiza, 1994), en la mayoría de las especies de parásitos del género *Anisakis*, las larvas vivas se presentan enrolladas en forma de espiral plano bajo el tejido conectivo, y pueden ubicarse en la submucosa del tubo digestivo, en la cavidad abdominal, en la superficie

hepática, en las gónadas, entre los mesenterios y en la musculatura de los peces (Smith & Wootten, 1978; Jara, 1998; Abollo *et al.*, 2003; Tejada, 2009).

Se han registrado en diferentes ocasiones a especies del género *Anisakis*, que de acuerdo a Sindermann (1990), los anisakideos constituyen el grupo más importante de los nemátodos que parasitan peces y son encontrados en diferentes especies de peces de agua dulce y marinos, con prevalencias altas en relación a otros helmintos; Muñoz & Olmos (2007), informó una larva relacionada *Anisakis* sp. en *Aldrichetta forsteri*, que registraron en la “anchoveta” procedente de aguas chilenas, presencia de *Anisakis* sp. y un Anisakidae no identificado, Tantaleán *et al.* (1982), que reportaron parásitos de peces marinos de la costa peruana, destacando como *Anisakis* sp. en vísceras de “caballa”, y Sarmiento *et al.* (1999) y Cabrera *et al.* (2003), que listaron a larvas de *Anisakis* sp. y *Anisakis physeteris*, respectivamente, presentes en la “caballa”. También, *Anisakis* sp., fue reportado en la cavidad abdominal de *Trachurus novaezelandiae* de las aguas neozelandesas (Eiras, 1993), y Chero *et al.* (2014), registraron para “merluza” a parásitos entre ellos *Anisakis simplex*; además en Perú, Quiroz (2014), registró 6 especies de parásitos en “jurel”, entre ellos el nemátodo *Anisakis* sp. el mismo autor halló tres larvas de céstodos que no pudieron ser identificadas.

Sarmiento *et al.* (1999), publicaron una lista de nemátodos parásitos del hombre y de los animales en Perú, en ejemplares de “coco” o “suco” procedentes de Callao, Chorrillos, Lima y Trujillo, detectaron a *Anisakis simplex* en la superficie de los órganos internos, *Anisakis* sp. en estómago, gónadas, intestino, peritoneo, superficie visceral y cavidad celómica, y en “lorna” en superficie de órganos internos y *Anisakis* sp. en intestino; los mismos que no pudimos encontrar para *M. cephalus*, que exclusivamente se encontró a *Anisakis* sp. en riñón.

En este estudio, *Anisakis* sp., se presentó como la tercera especie parásito con mayor prevalencia en *M. cephalus* “lisa” (31,11 %), encontrándose como especie única y exclusivamente en el riñón (11,11 %), con intensidad media parasitaria total de 1,93 parásito pez⁻¹, y solo a nivel de riñón (1,93 parásito

pez⁻¹); además, de presentar una abundancia total de 0,60 parásito pez⁻¹, y a nivel de exclusivo en riñón (0,60 parásito pez⁻¹).

Los valores de prevalencia del presente estudio son menores que los reportados en otros peces, como las larvas anisakidas halladas en *T. picturatus murphyi*, procedentes del terminal pesquero del Callao cuya prevalencia fue de 48,6 % en 22 jureles (Tantaleán, 1972), y Jara (1998), en 100 jureles procedentes Terminal pesquero de Trujillo, reportó *Anisakis* sp. con prevalencias de 78 % e intensidad media de infección 6 parásito pez⁻¹. Por otro lado, nuestro reporte para este parásito, fueron mayores que los encontrados para otros peces por Oliva (1994) 24 % en 78 jureles procedentes de Chile; Pérez (1999), que obtuvo 8,57 % de 70 jureles; Pérez *et al.* (1999), que hallaron *Anisakis physeteris* con una prevalencia de 24,3 % en 70 especímenes de *Sarda s. chiliensis* procedentes del Terminal Pesquero del Callao en Lima-Perú; Bermejo (2000), que halló 6,25 % en 128 jureles procedente del terminal pesquero de Ventanilla; y Novoa (2004), que observó 1,62 % de 200 jureles; lo que indicaría que para esta especie de parásito en *M. cephalus* “lisa” capturadas en la zona litoral norte del Perú, se encuentran con valores intermedios de los índices parasitarios, pero que sin subestimarlos, presentan un riesgo a la salud del consumidor. Por ello, Paperna & Overstreet (1981), mencionan que de los nemátodos que infectan a mugílidos, algunos presentan posibles riesgos para la salud humana y otros pueden desalentar a las personas de comerlos debido a la apariencia estéticamente desagradable del producto (Paperna & Overstreet, 1981).

Se ha documentado que más de 50 especies de parásitos helmínticos de peces, moluscos y crustáceos pueden producir enfermedades en el hombre, siendo la mayoría raras y solamente ocasionan daños leves o moderados, pero otros como los nemátodos anisákidos, principalmente los géneros *Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp., *Contraecium* sp., y *Hysterothylacium* sp. en su estado larvario tres pueden infectar accidentalmente al hombre cuando consume pescado crudo o mal cocido provocándole un espectro de manifestaciones clínicas como la Anisakidosis, los cuales pueden variar desde cuadros gastrointestinales, hasta reacciones alérgicas provocadas por antígenos

somáticos y de excreción-secreción y anafilácticas crónicas y letales (Nagasawa, 1990; Ishikura *et al.*, 1993; Moreno-Ancillo *et al.*, 1997; Martín-Sánchez *et al.*, 2005).

La anisakidosis por *Anisakis* spp., que es una enfermedad zoonótica muy común en países como Japón, China, Escandinavia y España (Audicana & Kennedy, 2008), donde se diagnostican alrededor de 20000 casos anualmente (Hochberg & Hamer, 2010), por la costumbre de consumir pescado crudo o poco cocido. En Latinoamérica se han registrado casos clínicos en Perú, Brasil y Chile (Quijada *et al.*, 2005). Aunque, es importante indicar que Iannaccone & Alvarino (2009) mencionan a “lisa” como hospedador de *Anisakis* sp. y que *Diphyllobothrium* sp. y tiene muy bajo potencial zoonótico en la costa central peruana, dada su ocurrencia preferida en órganos viscerales más que a nivel muscular limita su potencial zoonótico (Lymbery, 2002; Iannaccone & Alvarino, 2009), pero debemos tener alerta sobre la presencia de estos organismos parásitos, sobre todo en músculo, ya que en el ser humano pueden ocasionar dolor abdominal violento, vómitos y náuseas, como lo reportado por Cabrera & Trillo-Altamirano (2004), que mencionaron parasitosis del tracto gastrointestinal humano por ingesta de pescado marino, calamar crudo insuficientemente cocinado, contaminado con la larva L3 de nemátodos de la familia Anisakidae: *Anisakis simplex*, *Anisakis physeteris*, *Pseudoterranova decipiens* o *Contracaecum osculatum*.

Finalmente, es importante resaltar nuestros resultados, sobre la identificación de parásitos en *M. cephalus* “lisa”, su prevalencia, intensidad media y abundancia, que nos permitirán evaluar, prevenir e implementar contingencias para esta especie de gran interés comercial para el consumo humano directo, local, nacional e internacional.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se analizaron un total de 90 ejemplares de *Mugil cephalus* “lisa”, en los cuales se colectaron 258 parásitos, distribuidos en cinco especies que son: *Ergasilus* sp. (filo Arthropoda - copépodo), *Naobranchia* sp. (filo Arthropoda - copépodo), *Metamicrocotyla* sp. (filo Platyhelminthes - Monogenea), *Myxobolus* sp. (filo Cnidaria - Myxozoa) y *Anisakis* sp. (filo Nematoda - Chromadorea).
- ✓ La prevalencia parasitaria en *M. cephalus* “lisa”, fue de *Myxobolus* sp. (47,78 %) y *Naobranchia* sp. (42,22 %); seguido de *Anisakis* sp. (31,11 %) y *Metamicrocotyla* sp. (27,78 %); siendo menor con *Ergasilus* sp. (1,11 %).
- ✓ La intensidad media parasitaria en *M. cephalus* “lisa”, se presentaron más altas por *Ergasilus* sp. (3,00 parásito pez⁻¹) y *Naobranchia* sp. (2,95 parásito pez⁻¹); seguido de *Anisakis* sp. (1,93 parásito pez⁻¹) y *Metamicrocotyla* sp. (1,76 parásito pez⁻¹); siendo menor por *Myxobolus* sp. (1,05 parásito pez⁻¹).
- ✓ La abundancia parasitaria en *M. cephalus* “lisa”, se presentó más alta por *Naobranchia* sp. (1,24 parásito pez⁻¹); seguido por *Anisakis* sp. (0,60 parásito pez⁻¹), *Myxobolus* sp. (0,50 parásito pez⁻¹) y *Metamicrocotyla* sp. (0,49 parásito pez⁻¹); siendo menor la presentada por *Myxobolus* sp. (0,03 parásito pez⁻¹).
- ✓ Las branquias fue el órgano con mayor cantidad de especies parasitarias (4 especies) y un mayor número de parásitos colectados (n=181).

VI. RECOMENDACIONES

- Replicar el estudio para diferentes épocas del año, de las descargas de *Mugil cephalus* “lisa” en el terminal portuario de Chimbote, que permitan ver la estacionalidad parasitaria y así tener una mayor información de la variación parasitaria anual.
- Aplicar técnicas moleculares para identificar plenamente las especies parasitarias y sus variantes en *M. cephalus* y otras especies de peces de consumo humano.
- Implementar programas informativos para la población, sobre las posibles enfermedades y los riesgos de su diseminación, particularmente a los pescadores de esta área de estudio y replicarse para otras áreas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abollo, E; L. Paggi; S. Pascual & S. D'Amelio. 2003. Occurrence of recombinant genotypes of *Anisakis simplex* s.s. and *Anisakis pegreffii* (Nematoda: Anisakidae) in an area of sympatry. *Infect. Genet. Evol.* 3:175-181.
- Alves, D. & L. Luque. 2001. Community Ecology of the Metazoan Parasites of White croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.* 96(2):145-153.
- Angulo, E.V. 2008. Impacto del ciclo “El Niño” 1991- 2007 sobre la pesquería y biología de *Mugil cephalus* “lisa” de las aguas litorales del mar de la región Lambayeque. Tesis de Grado de Doctor en Ciencias Ambientales. Escuela de Postgrado Programa Doctoral en Ciencias Ambientales - Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 92p.
- Armas, G. 1982. Enfermedades y parásitos de la lisa (*Mugil cephalus* LINNAEUS) en aguas peruana. Tesis Master of Science. Columbia Pacific University. USA.
- Aspajo, G. 1996. Protozoarios y Helmintos parásitos en *Brycon atrocaudatos* “Cascafe” y *Trichomyxterus dispar* “Life” CAPTURADOS EN EL RÍO CHICAMA – LA LIBERTAD entre Octubre de 1995 y Febrero de 1996. Informe de Practicas Pre - Profesionales para optar el Título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo. 60p.
- Audicana, M.T. & M.W. Kennedy. 2008. *Anisakis simplex*: from obscure infections worm to inducer of immune hypersensitivity. *Clin. Microbiol. Rev.* 21:360-379.
- Bahri, S. & A. Marques. 1996. Myxosporean parasites of the genus *Myxobolus* from *Mugil cephalus* in Ichkeul lagoon, Tunisia: description of two new species. *Rev. Dis. Aquat. Org.* 27:115-122.
- Bazán, E. 1984. Incidencia de helmintos parásitos en *Mugil cephalus* “Lisa” desembarcada en la Caleta Santa Rosa, Lambayeque. Tesis Lic. en Biología-Pesquería. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque- Perú.

- Bermejo, M; J. Bravo; L. Durand; G. Fernandez & G. Saez. 2000. Presencia de larvas Diphyllbothriidae y Anisakidae en peces de consumo humano en Ventanilla ICBAR IX Reunión Científica. Lima, Perú. 71p.
- Cabrera, R. & M.P. Trillo-Altamirano. 2004. Anisakidosis: ¿Una zoonosis parasitaria marina desconocida o emergente en el Perú? *Rev. Gastroenterol. Perú.* 24(4).
- Cabrera, R.; M. Luna-Pineda & L. Suárez-Ognio. 2003. Nuevo caso de infección humana por una larva de *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) en el Perú. *Revista de Gastroenterología del Perú.* 23(3):217-220.
- Carbonel, N. 1996. Frecuencia de Protozoarios y Helmintos en *Bryconamericus peruanus* "Blanquito" y en *Aequidens rivulatus* "Mojarra" procedentes del río Chicama, La Libertad – Perú. Informe de Prácticas Pre - Profesionales para optar el Título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo. 58p.
- Carmona, A. 1995. Frecuencia e Intensidad parasitaria de Helmintos y Copépodos en *Stellifer minor* "Mojarrilla" y *Tachinotus paitensis* "Pampanito" procedente del Norte del Perú. Informe de Practicas Pre - Profesionales para optar el Título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo. 43p.
- Castelló, F. 1993. *Acuicultura marina: fundamentos biológicos y tecnología de la producción.* 1ª. edic. Universidad de Barcelona. Barcelona, España. 415p.
- Centeno, L.; A. Silva; R. Silva J. Pérez. 2004. Fauna ectoparasita asociada a *Colossoma macropomum* y al híbrido de *C. macropomum x Piaractus brachypomus* cultivados en el estado delta Amacuro, Venezuela. *Bioagro.* 16(2):121-126.
- Chero, J.; G. Sáez; J. Iannacone & W. Aquino. 2014. Aspectos ecológicos de parásitos helmintos de la lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae), adquiridos en el Terminal de Ventanilla, Callao, Perú. *Neotropical Helminthology.* 8(1):59-76.
- Conroy, G. & D. Armas. 1984. *Estudios hematológicos en lisas Sudamericanas* (Mugilidae). *Memorias Asociación Latinoamericana de Acuicultura.* 5(3):553-562.

- Diamanka, A.; M. Fall; M. Diebakate; N. Faye & B. Toguebaye. 2008. Identification of *Myxobolus episquamalis* (Myxozoa, Myxobolidae) in flathead mullet *Mugil cephalus* (Pisces, Teleostei, Mugilidae) from the coast of Senegal (eastern tropical Atlantic Ocean). *ACTA ADRIAT.* 49(1):19-23.
- Eiras, J.C. 1993. *Elementos de ictioparasitología*. Fund. Eng. A. Almeida, Brasil. 1-339pp.
- El Hafidi, F.; O. Berrada-Rkhami; T. Benazzou & C. Gabrion. 1998. Microhabitat distribution and coexistence of Microcotylidae (Monogenea) on the gills of the striped mullet *Mugil cephalus*: chance or competition? *Parasitology Research.* 84:315-320.
- FAO. 2009. *Cultured Aquatic Species Fact Sheets*. Text by Saleh, M.A. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. Updated 7 April 2006. <<http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mugilcephalus/es>> Accesado: 17 de enero del 2017.
- Fernández-Bargiela, J. 1987. Los parásitos de la lisa *Mugil cephalus* L., en Chile: sistemática y aspectos poblacionales (Perciformes: Mugilidae). *Gayana, Zool.* 51:3-58.
- García, J.R. & E.H. Williams. 1985. Temporal dynamic of metazoan parasite infections in the white Mollet *Mugil curema* Valenciennes from Joyuda lagoon, Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science.* 21:39-53.
- García-Miñano, G.; C. Jara & E. Cuba. 1992. Frecuencia y determinación de parásitos de *Mugil cephalus* "lisa" procedentes de la zona norte del mar peruano. Informes Científicos de la I Jorn. Inv. en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.103-106pp.
- Geets, A.; H. Coene & F. Olievier. 1997. Ectoparasites of the whitespotted rabbitfish, *Siganus sutor* (Valenciennes, 1835) off the Kenyan coast: distribution within the host population and site selection on the gills. *Parasitology.* 115:69-79.
- Gómez-Ortiz, M.G.; A. Wakida-Kusunoki & A. González-Cruz. 2003. Dictamen Técnico para la Pesquería de Lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas, temporada de pesca 2003. Dictamen Técnico, Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México D.F., México. 6p.

- Gonzales J. 1977. Monogeneos y tremátodos parásitos de *Mugil cephalus* L. "Lisa". Tesis Bach. Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Gonzales-Fernández, J. 2017. Parasitología, histología, histopatología en animales acuáticos. Ministerio de la Producción, Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Bol. Inst. Mar Perú. 32(1). Callao, Perú. 140p.
- Hidalgo, D. & A. Nicolás. 1986. *Concracaecum* sp. y *Ergasilus* sp., parásitos hallados en *Mugil cephalus* (L.) "lisa" de la laguna de Chaviño-Huacho. Tesis, Ing. Pesquero, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú.
- Hochberg, N.S. & D.H. Hamer. 2010. Anisakidosis: perils of the deep. *Clin. Infect. Dis.* 51:806-812.
- Iannacone, J, Alvarino, L, Guabloche, A, Alayo, M, Sánchez, J, Arrascue, A, & Abanto, M. 2003. Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae). *Parasitología Latinoamericana.* 58:59-67.
- Iannacone, J. & L. Alvarino. 2009. Metazoos parásitos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugilidae: Perciformes) procedentes del terminal pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotrop Helminthol.* 3(1):15-28.
- Iannacone, J. 2005. Dos parásitos branquiales de la cachema *Cynoscion analis* Jenyns 1842 (Osteichthyes: Sciaenidae) de Perú. *Biotempo.* 5:12-23.
- Ishikura, H.; K. Kikuchi; K. Nagasawa; T. Ooiwa; H. Takamiya; N. Sato & H. Sugane. 1993. Anisakidae and Anisakiosis. *Clinical Parasitology.* 3:43-102.
- Jara, C. 1998. Prevalencia e intensidad de parasitismo por helmintos en cuatro especies de peces de la zona norte del mar peruano. *Revista Peruana de Parasitología.* 13:76-83.
- Johnson, S.K. & W.A. Rogers. 1972. *Ergasilus clupeidarum* sp.n. (Copepoda, Cyclopoida) from clupeid fishes from the southeastern US with a synopsis of the North American *Ergasilus* species with a two-jointed first endopod. *J. Parasitol.* 58(2):385-392.
- Juárez-Arroyo, J. & G. Salgado-Maldonado. 1989. Helmintos de la "lisa" *Mugil cephalus* Lin. en Topolobampo, Sinaloa, México. *Anales Inst. Biol., Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* 60:279-298.

- Kabata, Z. 1970. *Crustacea as enemies of fishes*. In: Diseases of Fishes, vol. 1, ed. s. F. Snieszko & H. R. Axelrod. T.F.H. Publications, Jersey City, NJ. U.S.A.
- Kabata, Z. 1988. *Copepoda and Branchiura*. In: Guide to the parasites of fishes of Canada. Part II: Crustacea. L. Margolis and Z. Kabata, eds. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 101. Canadá. 3-127pp.
- Kadlec, D.; A. Šimková; J. Jarkovský & M. Gelnar. 2003. Parasite communities of freshwater fish under flood conditions. *Parasitology Research*. 89:272-283.
- Kinkelin, P.; C. Michel & P. Ghittino. 1991. *Tratado de las Enfermedades de los Peces*. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 353p.
- Kinkelin, P.; C. Michel & P. Ghittino. 1985. *Tratado de las enfermedades de los peces*. Zaragoza (Esp): Editorial Acribia, S.A. España.
- Lahav, M. & S. Sarig. 1967. *Ergasilus sieboldi* Nordman infestation of grey mullet in Israel fish ponds. *Bamidgeh*. 19(4):69-80.
- Laird, M. 1958. Parasites of South Pacific fishes. III. Trematodes from the Solomons and New Hebrides, with a description of *Daitreosoma parva* n. sp. (Monogenea) from Guadalcanal. *Cano J. Zool*. 36(3):441-446.
- Lom, J. & I. Dykova, 1995. Myxosporea (Phylum Myxozoa). In: Fish disease and disorders, Protozoan and Metazoan Infections, Ed. P.T.K. Woo. CAB. Internathional, Wallingford. 1:97-148.
- Luque, J.L. 1991. Formas larvarias de helmintos parásitos en especies marinas del Perú. *Parasitol. al Día*. 15(1-2):43-49.
- 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. *Rev. Biol. Trop*. 44:383-390.
- Lymbery, A.J.; R. Doupé; M. Munshi & T. Wong. 2002. Larvae of *Contraecaecum* sp. among inshore fish species of southwestern Australia. *Diseases of Aquatic Organisms*. 51:157-159.

- Maniscalchi, M.; D. Lemus; Y. Marcano; E. Nounou; M. Zacarias & N. Narvaez. 2015. Larvas Anisakidae en peces del genero *Mugil* comercializados en mercados de la región costera Nor – Oriental e insular de Venezuela. Universidad de Oriente. Venezuela. 27(1):30-38.
- Martín-Sánchez, J.; M. Artacho-Reinoso; M. Díaz-Gavilán & A. Valero-López. 2005. Structure of *Anisakis simplex* s.l. populations in a region sympatric for *A. pegreffi* and *A. simplex*, absence of reproductive isolation between both species. *Mol. Biochem. Parasitol.* 141:155–162.
- Mendoza-Garfías, B. & G. Pérez-Ponce de León. 1998. Microcotílicos (monogenea: Microcotylidae) parásitos de peces marinos de la bahía de Chamela, Jalisco, México. *An. Inst. Biol. (UNAM), Ser. Zoología.* 69:139-153.
- Morales, G.; L. Pino; D. Graterol & L. Perdomo. 1991. Técnicas de muestreo para la estimación de la abundancia y la prevalencia de nematodos parasitario de bovinos. *Revista científica, FCV de LUZ.* Venezuela. 1(2).
- Moreno-Ancillo, A.; M. Caballero; R. Cabanas; J. Contreras; J. Martin-Barroso; P. Barranco & M. López-Serrano. 1997. Allergic reactions to *Anisakis simplex* parasitizing seafood. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 79:246-50.
- Muñoz, G. & V. Olmos. 2007. Revisión bibliográfica de especies ectoparásitos y hospederos de sistemas acuáticos de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía.* 42(2):89-148.
- Muñoz, M. 1996. Frecuencia e Intensidad de parasitismo por helmintos y copépodos en *Scartichyhis gigas* “Borracho” capturados en la caleta de Huanchaco, La Libertad – Perú, entre Enero y Junio de 1996. Tesis para Optar el título de biólogo – Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 68p.
- Nagasawa, K. 1990. The life cycle of *Anisakis simplex*: a review. *In: Ishikura H, Kikuchi K (eds) Intestinal anisakiasis in Japan. Infected fish, sero-immunology, diagnosis, and prevention.* Springer, Tokyo Berlin Heidelberg, Japon. 31-40pp.
- Novoa, C. 2004. Helmintos parásitos en *Trachurus symmetricus murphyi* Nichols 1920 “Jurel” del terminal pesquero de chorrillos. Tesis para optar el título de Licenciado en Biología. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

- Oliva, M. 1994. Parasites of the Chilean jack mackerel *Trachurus symmetricus murphyi* (Pisces: Carangidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.* 89:363-364.
- Oliva, M.E. & J.L. Luque. 1998. Metazoan parasite infracommunities in five sciaenids from the central Peruvian coast. *Mem. Instituto Oswaldo Cruz.* 93:175-180.
- Paperna, I. & R. Overstreet. 1981. Parasites and Diseases of Mulletts (Mugilidae). *In: ed. by O.H. Oren. Aquaculture of Grey Mulletts. Faculty Publications from the Harold W. Manter Laboratory of Parasitology.* Chapter 13. Cambridge University Press. Used by permission. 411-493pp.
- Pedini, F. & M. Criado. 1984. *Informes nacionales sobre el desarrollo de la acuicultura en América Latina.* FAO Inf. Pesca (294). Supl. (1) 138 p.
- Pérez, I.; A. Chávez & E. Casas. 1999. Presencia de formas parasitarias en peces comerciales del mar peruano. *Rev. Inv. Vet. Perú.* 10:34-38.
- Porráz-Álvarez, O.L. 2006. Diversidad de helmintos (platyhelminthes: monogenea) de algunas especies de peces marinos de Veracruz y de agua dulce de Hidalgo. Tesis de Licenciatura, MX, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 112p.
- Quijada, J.; C. Lima & N. Avdalov. 2005. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. *Infopesca Internacional.* 24:16-23.
- Quiroz, G.L. 2014. Estudio de la parasitofauna en el jurel (*Trachurus picturatus murphyi*, Chirichigno y Vélez 1998), con énfasis en zoonosis parasitaria. Tesis Ing. Pesq. Universidad Nacional Agraria de La Molina. Lima, Perú. 81p.
- Rawson, M. 1976. Population biology of parasites of striped mullet, *Mugil cephalus* L. 1. Monogenea. *J. Fish. Biol.* 9:185-194.
- Roberts, R. & A. Bullock. 1980. *The skin surface ecosystem of teleost fishes.* *Proc. R. Soc. Edyn burg.* 79:87-91.
- Roubal, F.R. 1999. Extent of gill pathology in the toad fish *Tetractenos hamiltoni* caused by *Naobranchia variabilis* (Copepoda: Naobranchiidae). *Dis. Aquat. Org.* 35:203-211.

- Salgado, G. 2009. *Manual de prácticas de Parasitología con énfasis en helmintos parásitos de peces de agua dulce y otros animales silvestres de México*. Dirección General de Asuntos del Personal Académico, DGAPA, UNAM. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Salinas, N.; J. Iruegas; L. Galaviz & R. Mercado. 2010. Parásitos de *Mugil cephalus* (lisa) en centros comerciales del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León. XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 27- 28 de mayo, Guanajuato, México. 1-6pp.
- Salman, H.; A. Dayoub; P. Merella & N. Kurhaily. 2017. First record of *Myxobolus* species (myxosporea: myxobolidae) in grey mullet *Mugil cephalus* (teleostei, mugilidae) from Syria. *SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science*. 4(4):77-82.
- Sarmiento, L.; M. Tantaleán & A. Huiza. 1999. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología*. 14(1-2):9-65.
- Sindermann, C. 1990. *Principal diseases of marine fish and shellfish*. California, Academic press. Ed. N. York, USA. 369p.
- Skinner, R. 1975. Parasites of the striped mullet, *Mugil cephalus*, from Biscayne Bay, Florida, with description of a new genus and three new species of trematodes. *Bull. Mar. Sci.* 25:3 18-345.
- Smith, J. & R. Wootten. 1978. *Anisakis* and *Anisakiasis*. In: W. H. R. Lumsden, R. Muller, and J. R. Baker, eds. *Advances in Parasitology*. Academic Press. Vol. 16. New York, U.S.A. 93-163pp.
- Tantaleán, M. 1972. La presencia de larvas *Anisakis* sp, en algunos peces del mar peruano. *Revista Peruana*. 11:38-43.
- Tantaleán, M.; G. Carvajal; R. Martínez & A. Huiza. 1982. Helmintos parásitos de peces marinos de la costa peruana. *Naturaleza, Ciencia y Tecnología Local para el Servicio Social (NCTL)*. Ser. Divulg. Cient. N° 1: 1-40pp.
- Tantaleán, V.M. & A. Huiza. 1994. Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana. *Biotempo*. 1:53-101.
- Tejada, M. 2009. *Anisakis*: efecto de los tratamientos dados al pescado en las larvas y en sus alérgenos. *Alim. Nutri. Salud*. 16(3):71-83.

- Valles-Ríos, M.E.; G. Ruíz-Campos & L. Galavíz-Silva. 2000. Prevalencia e intensidad parasitaria en *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae) del Río Colorado, Baja California, México. *Rev. Biol. Trop.* 48(2-3):495-501.
- Vásquez-Ruiz, C.E. & C.A. Jara-Campos. 2012. Prevalencia e intensidad parasitaria en *Coryphaena hippurus* y *Mugil cephalus* (Teleostei) desembarcados en los puertos Salaverry y Paita (Perú). *Rev. SCIÉENDO.* 15(1):22-32.
- Zimmermann, M.; R. Harrison & A. Jones. 2000. Differential parasitism by *Naobranchia occidentalis* (Copepoda: Naobranchiidae) and *Nectobranchia indivisa* (Copepoda: Lernaeopodidae) on northern rock sole (*Lepidopsetta polyxystra* Orr and Matarese, 2000) and southern rock sole (*L. bilineata* Ayres, 1855) in Alaskan waters. *Fish. Bull.* 99(2):371-380.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Valores de peso total (g), longitud total (cm) y longitud estándar (cm) de los ejemplares de *Mugil cephalus*, colectados en el terminal portuario de Chimbote ENAPU S.A., durante diciembre 2015 - febrero 2016, Ancash - Perú.

N° individuo	Peso (g)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	N° individuo	Peso (g)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)
1	108,17	22,5	18,7	46	274,46	28,3	24,0
2	141,93	23,5	19,2	47	294,05	30,4	24,5
3	165,86	23,6	18,4	48	237,55	28,1	23,2
4	109,30	26,6	22,5	49	203,82	27,0	21,9
5	127,13	22,5	19,6	50	242,08	28,0	23,0
6	121,89	23,6	20,1	51	312,28	29,2	24,5
7	192,56	25,9	21,5	52	260,94	28,0	23,0
8	210,00	26,8	22,9	53	213,96	27,5	22,5
9	140,39	23,5	20,1	54	270,98	29,6	23,5
10	267,33	29,0	24,7	55	155,55	24,6	20,5
11	194,21	26,3	21,4	56	158,45	26,9	21,5
12	113,13	22,8	19,3	57	188,50	22,8	18,4
13	122,73	24,5	19,7	58	125,37	21,2	17,5
14	138,96	24,5	18,0	59	149,15	27,3	21,5
15	133,88	23,0	20,1	60	210,20	26,0	20,5
16	180,20	26,5	22,0	61	190,32	26,9	21,5
17	211,78	27,8	22,5	62	188,40	26,6	22,0
18	264,36	30,0	25,0	63	223,35	27,7	23,0
19	201,85	27,8	23,5	64	133,85	23,7	19,2
20	241,57	28,0	23,0	65	152,13	24,5	20,0
21	269,64	30,2	24,5	66	139,53	23,5	19,0
22	178,38	27,0	22,3	67	148,98	24,0	19,5
23	196,27	27,4	21,5	68	159,72	24,8	19,9
24	246,75	28,5	23,6	69	161,38	24,5	19,5
25	191,37	26,9	21,5	70	128,85	26,7	21,5
26	266,39	29,9	24,4	71	195,70	23,3	19,2
27	195,04	26,2	21,5	72	241,19	27,7	22,8
28	175,89	30,6	25,0	73	152,48	26,7	22,5
29	245,77	28,8	24,0	74	159,07	24,9	19,5
30	278,73	30,4	25,0	75	160,00	24,8	20,6
31	170,85	25,2	20,5	76	233,60	27,9	23,0
32	158,03	23,5	19,6	77	181,30	25,6	21,0
33	133,36	23,6	20,4	78	215,50	27,2	22,5
34	146,68	23,5	19,3	79	143,30	24,2	20,0
35	164,57	24,5	20,8	80	200,30	26,7	22,0
36	201,55	26,6	21,5	81	148,40	24,4	19,8
37	170,11	24,7	20,0	82	222,70	27,5	22,0
38	149,11	24,5	19,8	83	221,30	27,8	23,3
39	146,32	23,5	19,2	84	156,80	24,0	19,5
40	184,57	25,6	20,7	85	179,50	26,3	21,2
41	164,96	24,5	19,5	86	215,00	28,2	22,3
42	340,64	33,2	27,0	87	237,40	28,0	23,0
43	331,20	32,0	25,0	88	197,50	26,2	21,2
44	184,66	26,8	22,4	89	204,30	26,7	22,0
45	347,34	31,8	27,2	90	170,20	26,0	21,0

Anexo 2. Estadísticos descriptivos morfológicos de los ejemplares muestreados de *M. cephalus*.

		Estadísticos		
		PESO	LONGITUD_T	LONGITUD_ST
N	Válido	90	90	90
	Perdidos	0	0	0
Media		193,1644	26,333	21,577
Mediana		186,5300	26,600	21,500
Moda		108,17 ^a	24,5	21,5
Desviación estándar		53,76423	2,4117	2,0230
Mínimo		108,17	21,2	17,5
Máximo		347,34	33,2	27,2

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Anexo 3. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el total de los ejemplares muestreados de *M. cephalus*.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

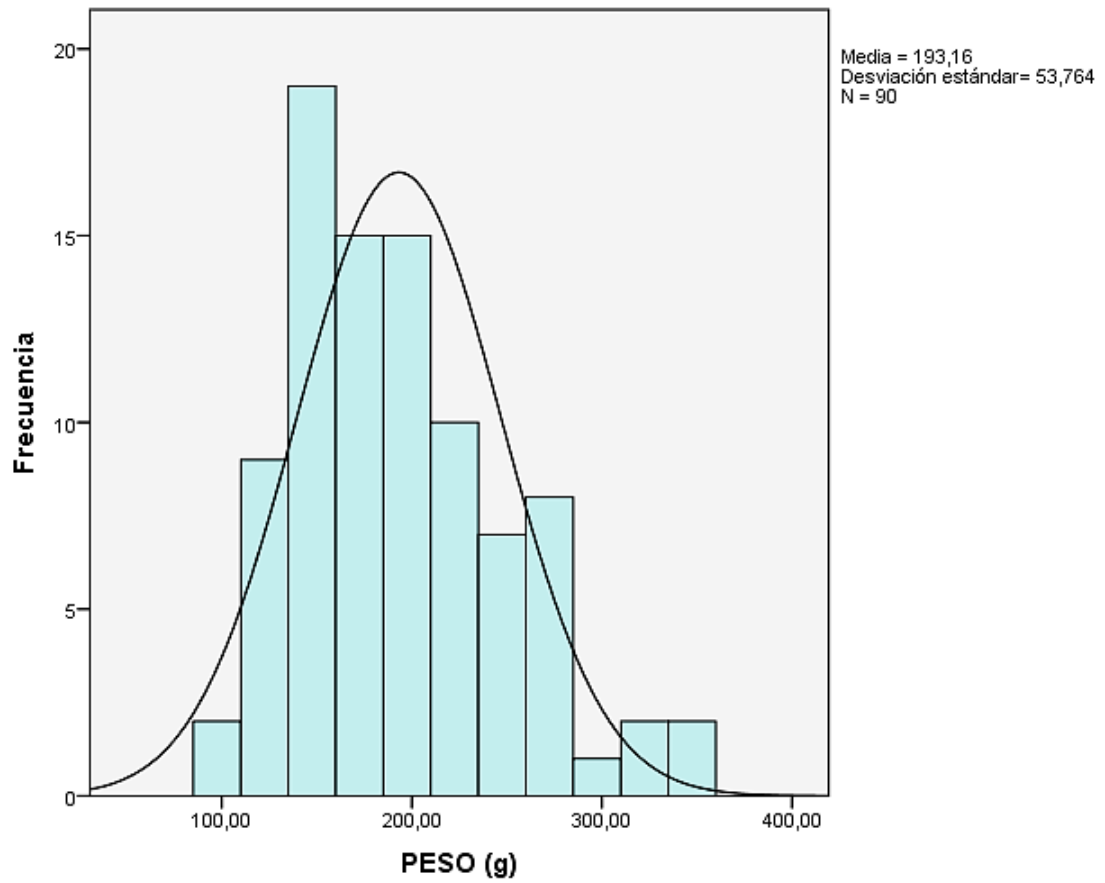
		PESO	LONGITUD_T	LONGITUD_ST
N		90	90	90
Parámetros normales ^{a,b}	Media	193,1644	26,333	21,577
	Desviación estándar	53,76423	2,4117	2,0230
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,085	,093	,090
	Positivo	,085	,093	,090
	Negativo	-,059	-,055	-,053
Estadístico de prueba		,085	,093	,090
Sig. asintótica (bilateral)		,135 ^c	,052 ^c	,072 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

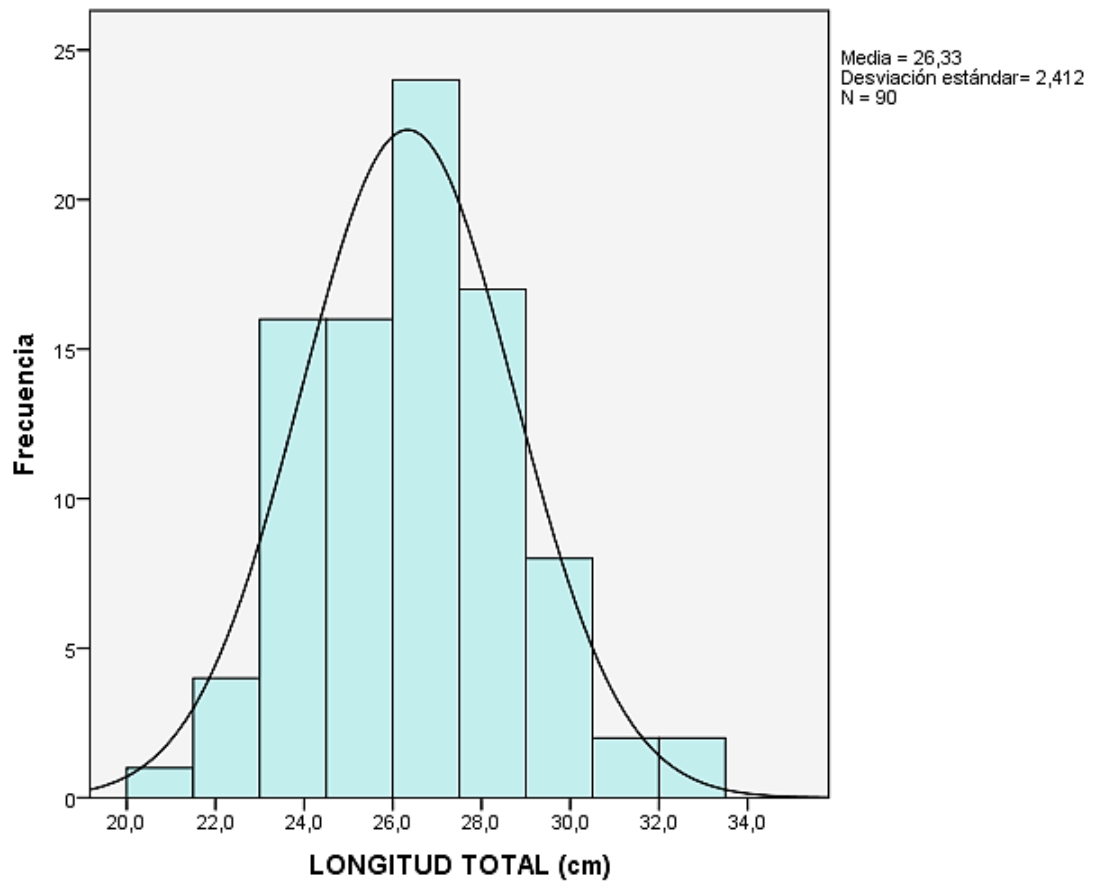
b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

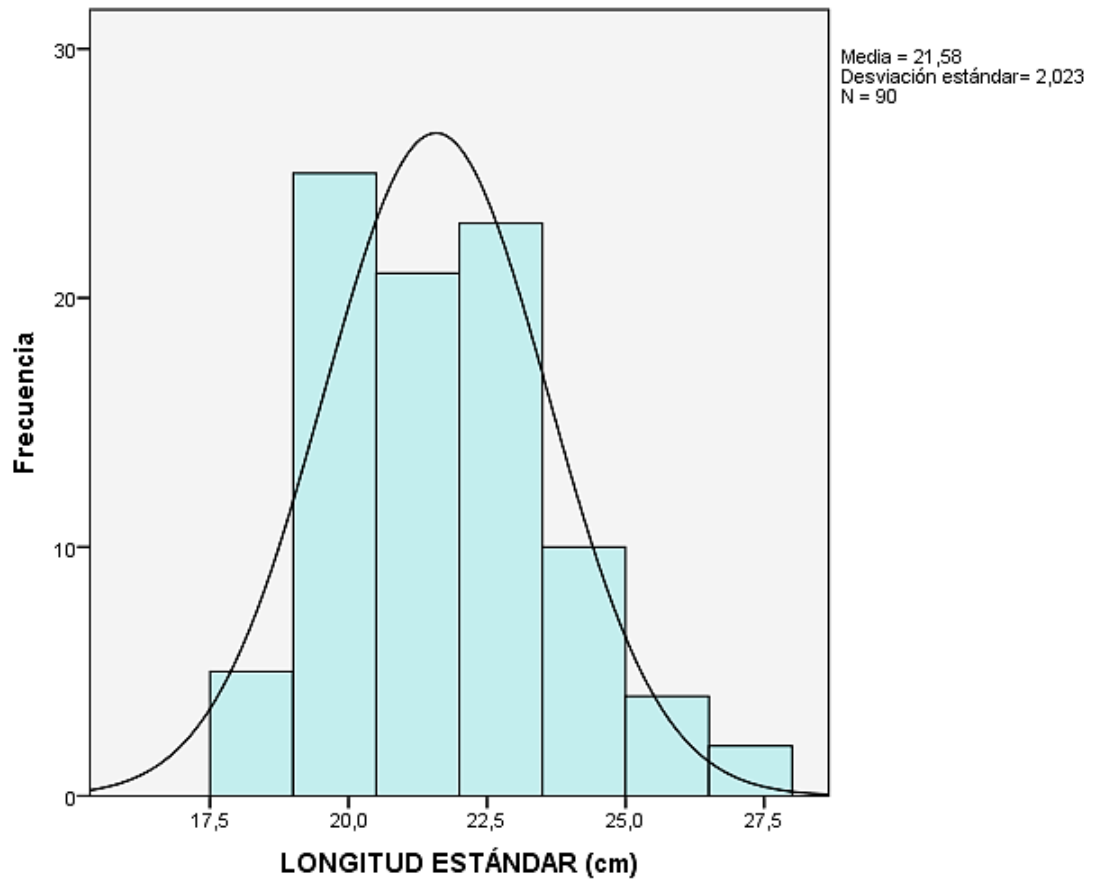
Anexo 4. Distribución de frecuencias y curva normal para el peso (g) del total de los ejemplares muestreados de *M. cephalus*.



Anexo 5. Distribución de frecuencias y curva normal para la longitud total (cm) del total de los ejemplares muestreados de *M. cephalus*.



Anexo 6. Distribución de frecuencias y curva normal para la longitud estándar (cm) del total de los ejemplares muestreados de *M. cephalus*.



Anexo 7. Ejemplares de *M. cephalus*, colocados en una bandeja para su correspondiente análisis parasitario.



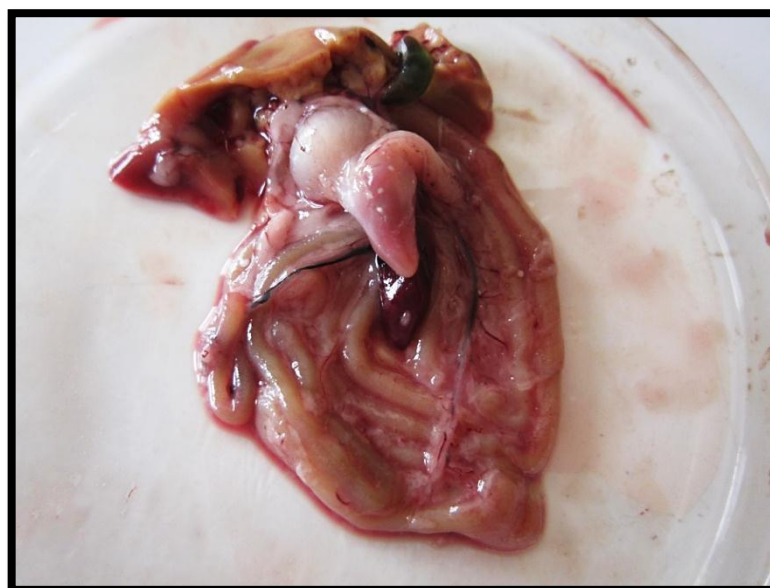
Anexo 8. Análisis parasitario de las branquias en *M. cephalus*.



Anexo 9. Muestra fresca de algunos parásitos aislados de *M. cephalus*.



Anexo 10. Observación de parásitos en órganos internos de *M. cephalus*.



Anexo 11. Identificación taxonómica y registros fotográficos de los Parásitos encontrados en *M. cephalus*.

11.1.

Phylum : Arthropoda

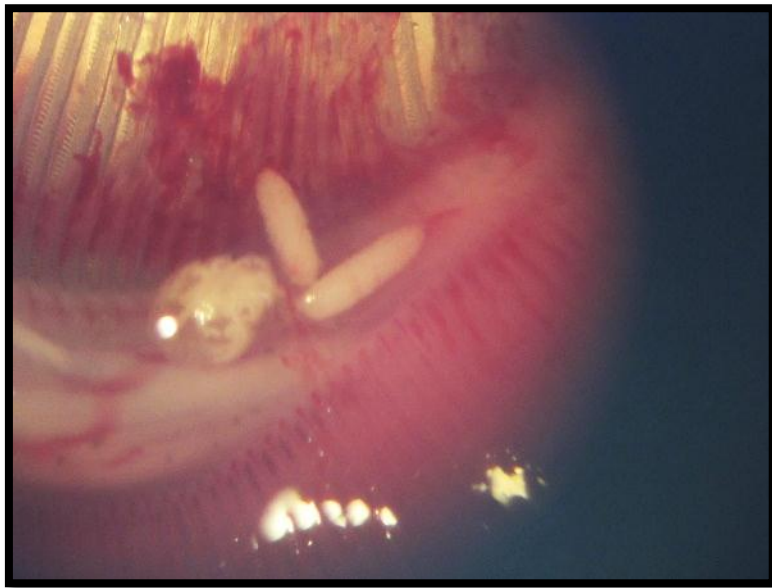
Clase : Hexanauplia

Orden : Cyclopoida

Familia : Ergasilidae

Género : *Ergasilus*

Especie : *Ergasilus* sp.



11.2.

Phylum : Arthropoda

Clase : Hexanauplia

Orden : Siphonostomatoida

Familia : Lernaeopodidae

Género : *Naobranchia*

Especie : *Naobranchia* sp.



11.3.

Phylum : Platyhelminthes

Clase : Monogenea

Orden : Mazocraeidea

Familia : Microcotylidae

Género : *Metamicrocotyla*

Especie : *Metamicrocotyla* sp.



11.4.

Phylum : Cnidaria

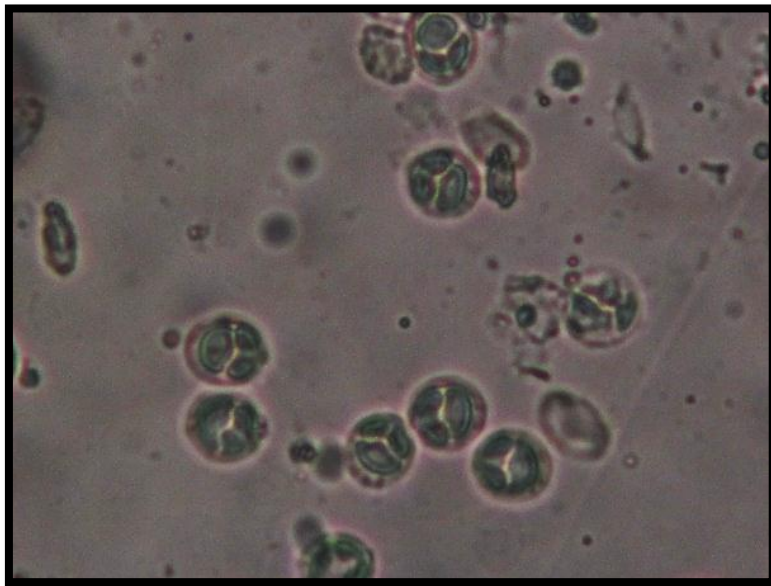
Clase : Myxozoa

Orden : Bivalvulida

Familia : Myxobolidae

Género : *Myxobolus*

Especie : *Myxobolus* sp.



11.5.

Phylum : Nematoda

Clase : Chromadorea

Orden : Rhabditida

Familia : Anisakidae

Género : *Anisakis*

Especie : *Anisakis* sp.



Anexo 12. Resumen de los índices parasitarios encontrados en *Mugil cephalus* “lisa”, muestreados en el terminal portuario de Chimbote ENAPU S.A., durante diciembre 2015 - febrero 2016, Ancash - Perú.

Phylum / Clase Especie	Parámetros					
	N° peces examinados	N° peces infectados	N° parásitos	Prevalencia (parásito pez ⁻¹)	Intensidad media (parásito pez ⁻¹)	Abundancia (parásito pez ⁻¹)
Arthropoda / Hexanauplia (Copépodo)						
<i>Ergasilus</i> sp.	90	1	3	1,11	3,00	0,03
<i>Naobranchia</i> sp.	90	38	112	42,22	2,95	1,24
Platyhelminthes / Monogenea						
<i>Metamicrocotyla</i> sp.	90	25	44	27,78	1,76	0,49
Cnidaria / Myxozoa						
<i>Myxobolus</i> sp.	90	43	45	47,78	1,05	0,50
Nematoda / Chromadorea						
<i>Anisakis</i> sp.	90	28	54	31,11	1,93	0,60

Anexo 13. Formulario de Necropsia para el registro de parásitos en peces.



FORMULARIO DE NECROPSIA EN PECES

Nombre Científico: *Mugil cephalus* **Sitio de la colecta:** Terminal Portuario (ENAPU S.A.)

Día de la colecta:/...../..... **Peso:**.....

N°

Longitud Total:..... **Longitud Estándar:**.....

Sexo:.....

Órgano	Forma Evolutiva Parasitaria	Especie	N°

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....