

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

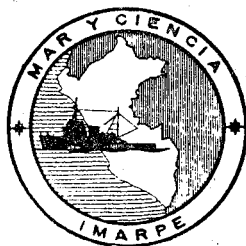
INFORME No. 40

“Investigación Parasitológica de
la Merluza (*Merluccius gayii peruanus*)”

Convenio entre el Instituto del Mar y la
Universidad Nacional Federico Villarreal

por

Enrique Mateo Salas



CALLAO, PERU

NOVIEMBRE 1972

Convenio entre el Instituto del Mar y la
Universidad Nacional Federico Villarreal

“Investigación Parasitológica de
la Merluza (*Merluccius gayii peruanus*)”

por
Enrique Mateo Salas

I N D I C E

	Pág.
I.—ANTECEDENTE	5
II.—REVISION DE LA LITERATURA	5
III.—MATERIAL Y METODOS	6
IV.—RESULTADOS	7
V.—DISCUSION	8
VI.—CONCLUSIONES	12
VII.—RECOMENDACIONES	13

El presente trabajo es el resultado del convenio firmado entre el Instituto del Mar y la Universidad Nacional Federico Villarreal en el que se fijó el siguiente objetivo:

- 1.—Investigar la posición taxonómica de los parásitos que pudieran estar presentes en los tejidos musculares de la merluza.
- 2.—En caso de encontrarse parásitos, se averiguaría si existe alguna relación entre la presencia del o de los parásitos, con el reblandecimiento degenerante de los músculos de la merluza.

La coordinación, para ambas entidades, estuvo a cargo del siguiente personal:

Por la Universidad Nacional Federico Villarreal:

—Ing. Eloy Moyano Santos, Director del Programa Académico de Pesquería y Oceanografía.

Por el Instituto del Mar:

—Dra. María Alina Ratto, de la Dirección de Investigaciones Tecnológicas Pesqueras.

La ejecución del proyecto ha estado a cargo del Dr. Enrique Mateo Salas, Profesor Investigador de Ictiopatología del Programa Académico de Pesquería y Oceanografía de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

El Instituto del Mar tuvo la responsabilidad de suministrar los ejemplares de merluza (muestras) con la periodicidad y en las condiciones necesarias, indicando las zonas de captura y fecha.

Asimismo, suministró parte de las referencias bibliográficas, material y reactivos requeridos.

Cumple, en la fecha, el compromiso de efectuar la publicación del trabajo realizado en una de sus series de Informes, respetando los derechos del autor.

Callao, noviembre de 1972.

I.—ANTECEDENTES

El desembarco anual de merluza (*Merluccius gayii peruanus*) en los últimos cuatro años (1967-70) ha sido en promedio aproximadamente de 17,000 T.M., constituyendo de esta manera el tercer recurso pesquero en volumen, después de la anchoveta y bonito.

En 1969, la merluza fue destinada casi íntegramente a la industria de la harina, mientras que para el consumo humano al estado fresco, seco-salado y congelado, sólo se empleó el 5% aproximadamente. No obstante que es una especie magra, en la actualidad no tiene aceptación apreciable al estado fresco por parte del consumidor, lo que sucede también con el producto congelado, debido principalmente a la falta de textura de su carne.

Ante este grave problema que afecta considerablemente el aprovechamiento de uno de nuestros recursos pesqueros más abundantes de nuestro litoral, el Instituto del Mar del Perú decidió investigar el factor o los factores (parasitológicos, microbiológicos, químicos, físicos, etc.) que afectan la textura de la merluza, con la finalidad de determinar el método de preservación a bordo, así como el procesamiento más eficiente para incrementar su consumo al estado fresco o en productos pesqueros derivados de ella.

Con esta finalidad, el Instituto del Mar del Perú solicitó, mediante un convenio, a la Universidad Nacional Federico Villarreal el estudio parasitológico de la merluza cuyos resultados se exponen en el presente informe.

II.—REVISIÓN DE LA LITERATURA

De los diversos agentes patógenos que atacan a los peces, los protozoos pertenecientes al Orden **Myxosporida** son los que con mayor frecuencia se hallan involucrados en la alteración de la textura de los peces.

Los myxosporidios son parásitos casi exclusivamente de los peces, tanto marinos como de agua dulce y se les ha hallado en casi todos los tejidos y órganos. De los myxosporidios que atacan los músculos de los peces marinos destacan por su importancia las especies de los géneros **Kudoa**, **Chloromyxum**, **Hexacapsula** y **Neochloromyxum**. Algunas de las especies halladas en peces marinos producen una intensa histolisis muscular conocida como "milkiness" (lechosidad) que consiste en el ablandamiento y posterior licuefacción de los tejidos musculares. Este alarmante cuadro patológico ha sido observado en diferentes especies de gran importancia comercial en casi todos los mares del mundo.

En las costas de Africa el myxosporidio **K. thyrssites**, es el causante de la licuefacción muscular de la barracuda (*Thyrssites atun*), de la merluza (*Merluccius capensis*) y del "John Dory" (*Zeus faber*) (Gilchrist, 1924; Fletcher et al, 1951; Davies y Beyers, 1947). Davies y Beyers señalan que aproximadamente el 75% de los (*Zeus faber*) muestreados se hallaban muy infectados como para ser fileteados.

En Australia, Willis (1949) y otros investigadores han reportado el hallazgo de *K. thyrsites* en barracudas con notoria "lechosisidad".

En Norteamérica diversos investigadores han reportado el hallazgo de peces con evidente lisis muscular. En las costas del Pacífico de Canadá, Margolis (1953) y Forrester (1956) reportaron que cierta especie de *Chloromyxum* era el causante de la "lechosisidad" muscular observada en el "lemon sole" (*Paraphyrus vetulus*). Patashnik y Groninger (1964) observaron que los músculos de los lenguados del Pacífico se hallaban frecuentemente atacados de "milkiness". Hallaron con esta infección al *Hipoglossus stenolepis*, (*Microstomus pacificus*), (*Eopsetta jordani*) y (*Platichthys stellatus*). En los músculos atacados se halló un myxosporidio que semejaba al *K. thyrsites* en muchos aspectos. Dassow, Patashnik y Koury (1971) hallaron una elevada incidencia de parasitismo muscular ocasionada por *Chloromyxum* sp. en la merluza del Pacífico, (*Merluccius productus*). Estos investigadores señalan que esta parasitosis altera la textura de esta especie haciendo disminuir en forma apreciable su valor comercial.

En el Japón es también frecuente el hallazgo de peces con evidente licuefacción muscular. Así, Arai y Hatsumoto (1953) señalan que el *Hexacapsula neothunni* es el causante de la degeneración muscular del tunido (*Thunnus albacores*) y otros peces de importancia comercial. Otros myxosporidios de regular frecuencia en las costas del Japón son el *Chloromyxum musculoliquefasciens* causante de la licuefacción lechosa de los músculos del pez espada (*Xiphias gladius*) y el *Neochloromyxum cruciformum* causante de la destrucción muscular del (*Lateolabrax japonicus*) (Matsumoto, 1954).

Considerando estos antecedentes, nuestro estudio estuvo particularmente dirigido a investigar la presencia de myxosporidios y sobre todo si existía alguna relación entre su presencia y la alteración de la textura de nuestras merluzas.

III.—MATERIAL Y METODOS

Se investigaron 177 merluzas (*Merluccius gayii peruanus*) que fueron proporcionadas por el Instituto del Mar entre el 17 de noviembre de 1971 y el 27 de marzo de 1972.

De las 177 merluzas muestreadas 152 procedían de 3 lotes perfectamente congelados y embalados que fueron pescados en el litoral peruano por el barco soviético "Chatyr Dag". El resto fueron merluzas no congeladas obtenidas de los mercados locales.

Cada muestra fue sometida a un minucioso examen macroscópico y microscópico. Para el examen microscópico los peces fueron fileteados y luego se procedió a realizar preparaciones por disociación de diversas zonas musculares que en conjunto representaban perfectamente toda la región muscular o comestible del pez. Estas preparaciones fueron realizadas tomando pequeñas porciones de músculos que eran finamente cortados y disgregados en una gota de agua sobre un portaobjeto.

Con el fin de realizar estudios comparativos se realizaron numerosas pre-

paraciones histológicas de los músculos y órganos de merluzas parasitadas y no parasitadas.

Finalmente se hicieron diversas pruebas de gustación con la finalidad de comparar la calidad de la textura y el sabor de los filetes no parasitados con los parasitados.

IV.—RESULTADOS

De las 177 merluzas muestreadas, 70 (39.55%) resultaron tener los músculos parasitados con myxosporidios. Los resultados de estas investigaciones son expuestos en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 1: INCIDENCIA DEL PARASITISMO POR SEXO

Sexo	Merluzas Examinadas	Merluzas Parasitadas	Merluzas No Parasitadas	% de Infección
Machos	106	43	63	40.57
Hembras	71	27	44	38.03

Cuadro N° 2 INCIDENCIA DEL PARASITISMO SEGUN EL TAMAÑO

Grupo	Tamaño de las Merluzas	Merluzas Examinadas	Merluzas Parasitadas	Merluzas No Parasitadas
A	29 cm.	1	0	1
	30	1	0	1
	31	2	0	2
	32	6	0	6
	33	2	0	2
B	34	24	4	20
	35	23	8	15
	36	34	10	24
	37	19	11	8
	38	17	10	7
C	39	16	7	9
	40	18	10	8
	41	6	4	2
	42	6	4	2
	43	2	2	0
		177	70	107

Cuadro N° 3: INCIDENCIA DEL PARASITISMO POR GRUPOS DE TAMAÑO

Grupo	Merluzas Examinadas	Merluzas Parasitadas	Merluzas No Parasitadas	Infección % de
A (29-33 cm.)	12	0	12	0.0
B (34-38 cm.)	117	43	74	36.75
C (39-43 cm.)	48	27	21	56.25

V.—DISCUSION

Posición taxonómica del protozoo hallado en los músculos de la merluza (*Merluccius gayii peruanus*)

Las esporas halladas en los músculos de la merluza son tetralobuladas en vista frontal y con una forma ovoidal comprimida vistas lateralmente. Tridimensionalmente tienen el aspecto de un búlbo o cebolla con una base amplia y el extremo superior agudo. Son bivalentes y poseen cuatro cápsulas ovoides simétricamente dispuestas en su extremo anterior. El esporoplasma carece de vacuolas iodófilas. Por estas características no cabe ninguna duda de que el myxosporidio hallado pertenece al género **Kudoa**. Miden 4.65 a 5.10 u de largo (altura) por 5.58 a 6.51 u de ancho. Las cápsulas polares miden 2.22 a 2.66 u de largo por 1.33 a 1.77 u de ancho.

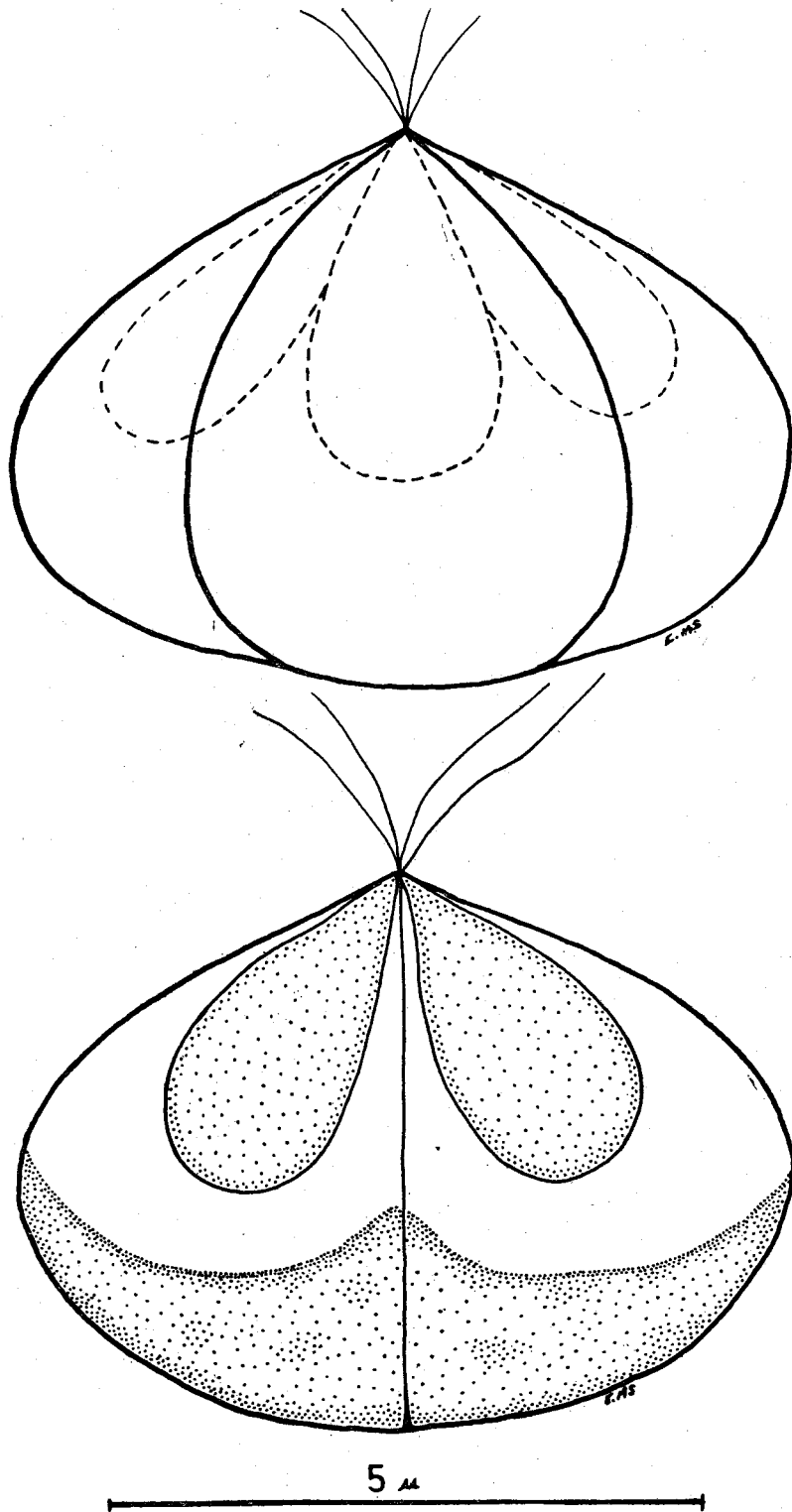
Por estudios comparativos realizados con otras especies de **Kudoa** concluimos que la especie hallada en la merluza peruana (*Merluccius gayii peruanus*) se semeja morfológicamente al **K. (Chloromyxum) musculoliquefaciens** (Matsumoto, 1954) Iversen y Vas Meter, 1967 causante de la licuefacción de los músculos del pez marino (*Xiphias gladius*) en el Japón. Sin embargo, sus medidas no coinciden con los de la especie descrita por Matsumoto por lo que consideramos que esta especie es nueva para la ciencia y en consecuencia le asignamos el nombre de **Kudoa peruvianus**.

Ciclo biológico de los myxosporidios

El ciclo biológico de los myxosporidios se realiza en su totalidad en un solo huésped y dentro de la membrana original del cigote (Kudo, 1954; Noble, 1944).

Los peces adquieren la infección por ingestión de las esporas. En el intestino, por activación del jugo gástrico, los filamentos de las cápsulas polares se proyectan fijando la espora al epitelio intestinal. Luego la espora eclosiona dejando en libertad al esporoplasma que atraviesa el epitelio intestinal y al alcanzar los capilares es transportado por la sangre hacia su habitat preferido, sea este el sistema nervioso, muscular, conectivo, riñón u otro órgano.

Durante la migración del parásito desde el intestino a su habitat final, se unen los dos núcleos haploides (gametos) del esporoplasma para dar el cigote. Este,



Vistas del *Kudoa* hallado en la merluza.

luego de localizarse en su habitat preferido comienza un proceso muy activo mediante el cual el núcleo se multiplica repetidamente por amitosis y paralelamente su citoplasma aumenta considerablemente de tamaño para formar los esporoblastos que a su vez forman en su interior a las esporas, cerrándose así el ciclo.

Transmisión del Kudoa

Considerando que el ciclo biológico de los myxosporidios se realiza en su totalidad en un solo huésped, es de suponer que las merluzas adquieren la infección al ingerir las esporas procedentes de merluzas enfermas. La ingestión de estas esporas podría deberse a actos de canibalismo o a la simple ingestión de aquellas esporas que quedan libres en el agua cuando los peces enfermos mueren y se descomponen.

La mayoría de los investigadores coinciden en afirmar que una vez llegado al intestino el protozoo atraviesa el epitelio intestinal, alcanza los capilares y es transportado por la sangre hacia su habitat preferido. La uniforme distribución que este parásito tiene en los músculos de la merluza confirmaría su distribución sanguínea.

El Parásito y su localización en el huésped

Los intensos estudios histológicos que se realizaron en los diferentes órganos de las merluzas parasitadas no revelaron ningún indicio de parasitismo por **Kudoa**. Aparentemente este protozoo es específico de los músculos de la merluza.

Distribución del Kudoa en los músculos

Nuestras observaciones nos revelan que en las merluzas parasitadas el myxosporidio se halla uniformemente distribuido en toda la masa muscular no existiendo por lo tanto una zona de predilección.

Estudios histológicos

Los estudios histológicos demostraron que las esporas se hallan contenidas en finas bolsas quísticas. Estas bolsas son largas y ocupan la parte central de las fibras musculares. Miden de 0.5 a 2.5 mm. de largo por 0.02 a 0.09 mm. de diámetro y contienen varias decenas de millares de esporas. En una merluza parasitada se estimó que el número de bolsas quísticas alcanzaba la elevada cifra de 10,000 por cm^3 .

No se observó histolisis en la zona circundante a las bolsas quísticas. Esto nos indujo a pensar que es necesario el rompimiento de la membrana quística para que salgan las esporas y las enzimas responsables de la histolisis y la licuefacción que se observa en ciertas merluzas parasitadas.

La incidencia del parasitismo en relación con el sexo

Nuestros resultados demuestran que aparentemente no existe una significativa diferencia entre la incidencia del parasitismo de los machos con la de las hembras.

El tamaño de los peces en relación con la infección

Los resultados expuestos en los cuadros respectivos demuestran claramente que la infección está en relación directa al tamaño de las merluzas. Así, se puede apreciar claramente que mientras el grupo A, que comprendía aquellas merluzas de 29 a 33 cm. no se hallaban parasitadas, las del grupo B, de 34 a 38 cm. se hallaban infectadas en un 36.75% y las del grupo C que eran las de mayor tamaño llegaban hasta el 56.25% de infección.

Asimismo pudimos observar que las merluzas más intensamente parasitadas eran aquellas que se les había comprendido dentro del grupo C.

El parasitismo y su relación con la textura de los peces

De las 177 merluzas examinadas sólo 4 mostraban evidentes signos de licuefacción muscular. Al parecer esta degeneración histolítica que sufren los músculos se debe a la acción enzimática de los protozoos. Estas 4 merluzas llegaron a nuestro laboratorio en distintas fechas y procedían de los mercados locales. El parasitismo era en todas ellas muy intenso, sin embargo es interesante remarcar que en las muestras procedentes de la pesca del barco soviético también pudimos observar merluzas con un elevado grado de parasitismo pero ninguna de ellas mostraba signos de licuefacción.

Considerando que las merluzas pescadas por el barco soviético se hallaban perfectamente conservadas por congelación deducimos, que si bien es necesario la presencia del protozoo para que exista licuefacción, esta no se produce si las condiciones de manipuleo y conservación son excelentes. Al parecer las esporas y las enzimas histolíticas responsables de la licuefacción se pondrían en libertad cuando por deficiente conservación y manipuleo se rompe la fina membrana quística que las encierra.

Si bien la mayoría de las merluzas parasitadas no se diferencian macroscópicamente de las no infectadas, en cambio si existe una diferencia marcada en el gusto y en su textura al paladar. Esta diferencia se acentúa con la intensidad del parasitismo, sobre todo, cuando la conservación y manipuleo de las merluzas son deficientes. Esto se constató degustando filetes fritos de merluzas infectadas y sanas. Los filetes parasitados no ofrecían resistencia a la masticación siendo de una consistencia pastosa desagradable y de sabor algo insípido.

El parasitismo y la mortalidad de los peces

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos deducir que esta protozoosis aparentemente no causó la mortalidad prematura de las merluzas. Si así fuera, la incidencia del parasitismo en las merluzas de mayor tamaño sería muy reducida, lo que no sucede en este caso.

El parasitismo y su relación con la salud pública

Estos protozoos son parásitos casi exclusivamente de los peces. Muy pocas especies han sido halladas en anfibios y reptiles y ninguna en aves ni mamíferos. Actualmente no existe ninguna evidencia de que los myxosporidios puedan parasitar al hombre. Hasta el momento han fracasado todos los intentos realizados por diversos investigadores con el fin de infectar diversos mamíferos. Más aún, el hecho de que el hombre, en diversos países del mundo, viene consumiendo desde hace mucho tiempo pescados parasitados con myxosporidios sin que hasta el momento se haya conocido ninguna infección humana, nos estaría revelando la inocuidad de estos protozoos.

VI.—CONCLUSIONES

1. De las 177 merluzas examinadas se halló que 70 (39.55%) presentaban los músculos parasitados con myxosporidios del género **Kudoa**.
2. Por los estudios morfológicos y biométricos se estableció que estos protozoos correspondían a una nueva especie a la que se le asigna el nombre de **Kudoa peruvianus**.
3. La infección se adquiere por la ingestión de esporas procedentes de otras merluzas enfermas.
4. Al parecer este protozoo es específico de los músculos de la merluza, siendo su distribución uniforme en toda su masa.
5. La mayoría de las merluzas parasitadas no se diferencian macroscópicamente de las sanas.
6. No se halló una significativa diferencia del parasitismo de las merluzas en relación a su sexo.
7. El parasitismo era directamente proporcional al tamaño de las merluzas. Habiéndose dividido estas por grupos, se halló que las comprendidas entre 29 a 33 cm. no acusaban infección; en las de 34 a 38 cm. la incidencia del parasitismo era de 36.75% y en las merluzas de 39 a 43 cm. la incidencia fue de 56.25%.
8. Este protozoo es el causante de la alteración de la textura muscular de la

merluza y, en casos extremos, de su licuefacción. Sin embargo, por lo observado, creemos que además del protozoo juega un rol muy importante en estas alteraciones la técnica de conservación y manipuleo, ya que la histólisis sólo se produce cuando se liberan las enzimas por rompimiento de las bolsas quísticas.

9. Al parecer esta parasitosis no ocasiona la mortalidad prematura de las merluzas.
10. No existe ninguna evidencia que demuestre que estos protozoos sean dañinos al hombre.

VII.—RECOMENDACIONES

1. Una de las causas más poderosas por la cual la merluza tiene poca aceptación como pescado de mesa es su variabilidad en la calidad de su textura. Habiéndose observado que esta alteración está en relación al grado de parasitismo y al procedimiento de conservación y manipuleo se recomienda:
 - a. Comercializar como pescado de mesa sólo las merluzas pequeñas cuyo grado de parasitismo es muy bajo como puede apreciarse en el cuadro "Incidencia del Parasitismo según el Tamaño".
 - b. Mejorar las técnicas de conservación y manipuleo para reducir la ruptura de las bolsas quísticas y la consiguiente salida de las enzimas histolíticas.
2. Es recomendable realizar mayores investigaciones con el fin de determinar la incidencia de la infección en diversas zonas y épocas del año.
3. Considerando las características del ciclo biológico y la especificidad del protozoo creemos que la infección de las merluzas podría reducirse realizando pescas masivas a fin de que sólo queden las de menor tamaño cuya infección es insignificante. Esto daría lugar a que las nuevas generaciones crezcan y se reproduzcan en un ambiente sano.