

C O N T E N I D O

INFORME SOBRE LA MORTANDAD DE PECES REGISTRADA EN LA LAGUNA DE SAN PEDRITO, MANZANILLO, COL.

Por: Héctor Manuel Lizárraga R.
Mirna Cruz Romero.

ARGULOSIS EN EL HIBRIDO DE TILAPIA
Sarotherodon hornorum (Trewavas) macho, con
Oreochromis mossambicus (Peters) hembra.

Por: Fernando Rafael Ascencio B.

EDITORIAL

Nuevamente presentamos a nuestros lectores dos trabajos relacionados con el quehacer científico del personal del Centro Regional - de Investigación Pesquera de Manzanillo; que esperamos sea de utilidad a la comunidad interesada en este apasionante tema de la investigación biológico-pesquera.

Uno de ellos, expone la problemática de la contaminación marina y sus efectos observados en nuestra localidad: tal es el caso del acontecimiento sufrido en el año 1985, donde se presentó un fenómeno de mortandad masiva de peces localizada en la Laguna de San-Pedrito. Lugar que operativamente funciona como Puerto Interior - de Cabotaje y Pesquero de Manzanillo, dadas las obras de infraestructura realizadas en ella.

El segundo trabajo, informa sobre un tipo de enfermedad padecida comúnmente por el híbrido de la tilapia, producida por un ectoparásito que diezma las poblaciones de peces en estanques de cultivo. La situación se torna relevante dado el interés que se tiene actualmente de realizar esfuerzos por incrementar la producción pesquera nacional vía la acuicultura, proveedora de alimentos y empleos en el sector.

INFORME SOBRE LA MORTANDAD DE PECES REGISTRADOS EN LA
LAGUNA DE SAN PEDRITO, MANZANILLO, COL.

H. Manuel Lizárraga Rguez.

Mirna Cruz Romero.

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	1
SUMMARY	3
INTRODUCCION	5
AREA AFECTADA	6
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
CONCLUSION	12
RECOMENDACIONES	13
AGRADECIMIENTOS	13
BIBLIOGRAFIA	15

INFORME SOBRE LA MORTANDAD DE PECES REGISTRADOS EN LA LAGUNA DE SAN PEDRITO, MANZANILLO, COL.

H. Manuel Lizárraga Rguez.
Mirna Cruz Romero.

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	1
SUMMARY	3
INTRODUCCION	5
AREA AFECTADA	6
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
CONCLUSION	12
RECOMENDACIONES	13
AGRADECIMIENTOS	13
BIBLIOGRAFIA	15

RESUMEN

Durante los días 15 hasta el 31 de Octubre de 1985 se presentó - una mortandad masiva de peces, localizada en el Puerto Interior - de la Laguna de San Pedrito, en Manzanillo, Col.

Aproximadamente el 95% de la mortandad afectó a la sardina del - género Opisthonema.

Con el objeto de determinar la posible causa de la mortandad, se realizaron muestreos de parámetros fisico-químicos y biológicos - y observaciones "in situ". En los análisis de las muestras se ob - tuvo la participación de instituciones de investigación como el - Instituto Oceanográfico de Manzanillo, Universidad Autónoma de - Guadalajara en Barra de Navidad, Universidad Nacional Autónoma - de México en Mazatlán y Laboratorio Central del Instituto Nacio - nal de la Pesca.

Aparentemente puede descartarse la posibilidad de que el agente - causal fuera de tipo fisico-químico, ya que los parámetros am - bientales (O_2 , pH, Cloro, BOD y temperatura) analizados revela - ron valores normales.

Por otro lado no se excluye el hecho de que la mortandad haya si - do provocada por un agente biológico, en virtud de la sintomato - logía presentada por los organismos, dado lo cual se podría infe - rir la presencia de una epizootia, causa común en muerte masiva -

de Clupeidos (sardinas).

El análisis de metales tóxicos, realizado en músculo, branquias - y vísceras de los peces, presenta resultados elevados que se consideran anormales.

SUMMARY

From the 15th to the 31st of October, a mass mortality of fishes was presented at the interior port of San Pedrito Lagoon in Manzanillo, Col. México.

Aproximately 95% of the mortality was composed of sardins from the genera Ophistonema.

Physical-Chemical and Biological analysis were undertaken and -- some other "IN-SITU" observations were done with the purpose of determining the possible reason of the mortality. Contributions from other research Institutions such as "Instituto Oceanográfico de Manzanillo, Colima", "Universidad Autónoma de Guadalajara" in Barra de Navidad, Jalisco, "Universidad Nacional Autónoma de -- México" in Mazatlán, Sinaloa and Laboratory of "Instituto Nacional de la Pesca", for the same analysis were obtained.

Apparently, the possibility that the mortality cause was a - - - physical phenomenon may be put aside, because the analysis showed normal concentrations.

The possibility that the mortality was caused by a biological -- agent is not excluded. Symptomatology of the fishes was observed, and the presence of the epizootia could be inferred, because of the descriptions by well known researchers who define this kind of problems, as a very common mass mortality of cupleidae.

4.

Chemical analysis of heavymetals specified by atomic absorption spectrophotometry show abnormal concentrations in some organs - such as: muscle, gills and viscera.

INTRODUCCION

Es bien conocido que el desarrollo tecnológico en ciertas áreas-- como es la industria metalúrgica y la aplicación de nuevas técnicas en la agricultura con su aportación de residuos sobre todo en zonas adyacentes a la costa, los desechos urbanos (materia orgánica e inorgánica) y la serie de desperdicios aportados por la flota pesquera y comercial, traen consigo una serie de perturbaciones de los ecosistemas estuarinos y marinos, acentuándose con mayor intensidad en cuerpos semicerrados como son esteros, bahías y ensenadas, generando alteraciones que en algunos casos -- pueden provocar mortandades masivas de la biota a diferentes escalas.

Esporádicamente en ambas costas de nuestro país, se han presentado mortandades de peces y mamíferos marinos desconociendo en la mayoría de los casos, la causa que los originó. En otras ocasiones se ha registrado mortandad de aves marinas, hecho que consigna Nishikawa (1982) en el Pacífico Nororiental Mexicano. Por --- otro lado, Wedemeyer (1976) refiere lo siguiente "La experiencia nos ha demostrado que una amplia variedad de bacterias, parásitos y otras enfermedades han sido un problema, cuando los peces-- están sometidos, en un momento dado, a condiciones desfavorables tales como: sobrepoblaciones, fluctuaciones de temperatura, oxígeno disuelto en bajas concentraciones, niveles subletales de materiales tóxicos, o un manejo brusco y constante de las espe----

cies."

Osuna y Ortega (1982) informan que es difícil evaluar los niveles potencialmente tóxicos de los metales pesados en el medio ambiente marino, dado que las concentraciones de estos elementos en -- aguas contaminadas son variables y poco conocidas.

En el mes de Octubre de 1985, la mortandad de peces que se registró en el Puerto Interior, en la Laguna de San Pedrito, Manzanillo, Col., causó expectación e incertidumbre entre la población -- por su magnitud y por ser la primera vez que se presenta un fenómeno de esta naturaleza en el área.

En este suceso pudo observarse que la mayor proporción de organismos muertos correspondió a sardina del género Opisthonema y en menor escala algunos ejemplares de las familias Gerridae (mojarras), Mugilidae (lisas), Carangidae (ojotón), Sciaenidae (curvinas), Soleidae y Bothidae (lenguado o medio pez).

AREA AFECTADA

De acuerdo con las observaciones directas y la comunicación con -- los pescadores, la mortandad se presentó exclusivamente en el --- Puerto Interior de la Laguna de San Pedrito, en Manzanillo, Col., cuya ubicación geográfica queda comprendida entre las coordenadas: las longitudes 104° 20' y 104° 16' W y las latitudes 19° 03' y -- 19° 05' N.

Dentro de esta área y la playa de San Pedrito, se observaron organismos muertos y moribundos, pero la mayor parte se concentró entre los muelles de la Secretaría de Marina y el Puerto Pesquero (Ver mapa 1).

MATERIAL Y METODOS

En relación a la mortandad de peces registrada en la Laguna de San Pedrito, personal del Centro Regional de Investigación Pesquera realizó una serie de estudios con objeto de determinar las posibles causas del suceso.

Se estableció un total de 7 estaciones de muestreo (Ver mapa 1) - consideradas apropiadas para obtener muestras de agua requeridas (tanto de superficie como de fondo). El criterio para seleccionar las estaciones fue en base a la presencia y distribución de los peces muertos y considerando la coloración del agua.

Para la evaluación de O_2 disuelto en el agua, se utilizó el método Winkler modificado, los valores de las muestras se determinaron posteriormente en el laboratorio; las determinaciones de cloro (mg/l) se hicieron con el equipo Hatch; el pH se evaluó mediante un potenciómetro digital (Corning 130); la temperatura del medio ambiente y la del agua se registró "in situ" con un termómetro Taylor con escala de $-20^{\circ}C$ a $50^{\circ}C$; la transparencia se midió con un disco de Secchi; para la demanda biológica de oxígeno se empleó el Standard Methods, Apha, Awwa, WPCF (1976);

asimismo, por medio de un espectrofotómetro de absorción atómica - se realizó el análisis de algunos metales pesados (Cd, Cu, Zn, Pb, Cr, etc.) en tejido húmedo de sardina y lisa.

Por otra parte, se analizó una muestra de plancton para detectar la presencia de especies de dinoflagelados tóxicos que pudiesen - causar "marea roja" o hematotalasia.

Visualmente se examinó la morfología externa e interna de ejemplares con objeto de observar qué tipo de lesiones presentaban y que pudiesen haber sido causa de su muerte.

RESULTADOS

Las observaciones directas sobre la mortandad presentada durante la segunda mitad del mes de Octubre, en el Puerto Interior de la Laguna de San Pedrito, revelaron que:

10. Un 90% de los ejemplares muertos correspondió a la sardina representada por el género Opisthonema y las especies libertate y medirastri, en los cuales fue notoria la uniformidad de tallas, con un promedio de 17 cm de longitud patrón, pudiendo corresponder a una misma población.
20. Antes de morir los organismos mostraban un estado de "stress", girando sobre la superficie del agua quedando muertos en pocos minutos. En la mayoría de los peces muertos y los que es-

taban a punto de morir, se notó secreción sanguínea por el poro genital (hemorragia) algunos derrames epidérmicos a nivel del abdomen y las aletas pélvicas. Se observó también en las branquias de varios ejemplares, un color poco usual (rojo oscuro); así como en la disección de algunos peces, se notó un color pardo amarillento en el hígado.

30. El análisis del plancton no reveló la presencia de organismos tóxicos, tales como dinoflagelados, que en concentraciones elevadas producen la muerte de organismos marinos y alteran la coloración del agua de mar, tornándola pardo-rojiza (marea roja).
40. Los análisis de las muestras de agua, tomadas en estaciones estratégicas (ver Mapa 1) no indican alteraciones significativas en los parámetros analizados, como son pH (de 7.6 a 8.4); temperatura (30 a 31.8 °C); oxígeno disuelto en términos generales se mantuvo en límites aceptables, excepto en la estación No. 1 del segundo muestreo, donde se observó una gran mancha de color café rojizo, en la que por interferencia de materia en suspensión, no se obtuvo ningún valor para este elemento, en el fondo de la misma estación el valor fue de 1.48; las concentraciones de amonio oscilan entre cantidades por debajo de los considerados normales según Sverdrup - 1970 van de -0.35 a 3.5 mg/at/1/. Los resultados se consignan en la Tabla 1.

De acuerdo al dictamen de metales pesados realizado en el laboratorio de la UNAM con base en Mazatlán, Sin., se observa claramente la incidencia y el alto grado de metales tóxicos determinados en músculo, vísceras y branquias de sardina y lisa, cuyas concentraciones rebasan los límites subletales (Tabla 2).

Como información comparativa se consignan valores de metales pesados, determinados por Maier (1981), los cuales representan niveles tóxicos, tanto para peces como para el plancton, Tabla 3.

Los resultados del análisis de agua, realizados en el laboratorio central del Instituto Nacional de la Pesca, demuestran condiciones normales en el momento que se efectuaron los exámenes, estos se llevaron a cabo 28 días después del suceso. En el Mapa 1 - se distribuyen las estaciones muestreadas y en la Tabla 4, se detallan los resultados de los análisis.

DISCUSION

Definir las causas exactas de una mortandad de peces, siempre ha presentado dificultades técnicas, no solamente en nuestro país, sino en otras latitudes donde se han presentado, en virtud de -- que normalmente son sorpresivas; no existen patrones de comparación de parámetros físico-químicos y biológicos registrados históricamente, además de acuerdo con la literatura, hasta ahora, - no se han aislado e identificado gran parte de los agentes biológicos, como hongos o bacterias, causantes de algunos de estos su

cesos.

En este caso, no se descarta la posibilidad de que la mortandad sufrida por estos Clupeidos, haya sido debido a una epizootia, - como lo han considerado investigadores del Laboratorio de Ciencias Marinas de la U.A.G., tomando en cuenta la sintomatología - presentada por los animales y basándose en los resultados de Sin derman, 1970.

Considerando los valores obtenidos en la evaluación de metales - pesados, es posible suponer que alguno de éstos pudo ser el agen te causal de la mortandad, dadas las elevadas concentraciones de los elementos analizados en tejido húmedo de sardina y lisa.

Elementos como el cadmio, plomo, zinc, cobre, entre otros, se sa be que han causado mortandad en algunas pesquerías como la regis trada por Goldberg (1971) en Japón.

Los parámetros fisico-químicos determinados en el área del suceso, no revelan concentraciones anormales del medio (Tabla 1 y 4), que pudieran considerarse como agentes causales de la mortandad.

Finalmente debe mencionarse que en un principio se consideraron como causantes de la mencionada mortalidad, eventos como una explosión de dinamita que hubiera sido detonada en los trabajos -- del empujamiento del muelle, así como un posible derrame de subs--
tancias tóxicas o de hidrocarburos provocado por las embarcacio-

nes que penetran al Puerto Interior, fue consultado con el Almirante de la Zona Naval, quien informó que ninguno de estos hechos habían sido reportados en ese lapso. De haber ocurrido cualesquiera de las acciones señaladas, los organismos hubieran presentado otra sintomatología al morir y el efecto no hubiera sido en un período tan prolongado.

Por otro lado en la época en que se presentó la mortandad se encontraba trabajando en el área la draga que temporalmente remueve y desaloja los sedimentos acumulados en el canal de navegación, aunque en otras ocasiones esta operación ya se ha efectuado sin que ocurra el suceso que nos ocupa, en esta acción pudo haber removido algún depósito tóxico.

CONCLUSION

La mortandad pudo ser ocasionada por:

- a) Depósito de metales pesados en los tejidos de vísceras, como lo demuestran los resultados en la Tabla 2.
- b) Epizootia ocasionada por algún agente biológico, lo cual se podría deducir por la sintomatología que presentaron los ejemplares observados.

RECOMENDACIONES

- A través de una coordinación Inter-institucional, establecer un sistema periódico de monitoreo para determinar parámetros ambientales y calidad del agua en el Puerto de Manzanillo.
- Es conveniente desarrollar un proyecto de investigación que diagnostique y evalúe las posibles fuentes contaminantes del ambiente marino en el Estado.

AGRADECIMIENTOS

Al M en C. Mario Gutiérrez Estrada del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM con sede en Mazatlán, Sin., por el apoyo en el análisis de metales tóxicos en músculo, branquias y vísceras. De igual forma, a los investigadores del Laboratorio de Ciencias Marinas de la UAG con base en Barra de Navidad, Jal. quienes aportaron opiniones basadas en la literatura a su disposición e investigaciones personales. Al Laboratorio del Instituto Oceanográfico de Manzanillo por el apoyo en la revisión de algunas muestras de plancton. En el Instituto Nacional de la Pesca, la IBQ Susana Gutiérrez Arcos del Laboratorio de Química y Microbiología, realizó las pruebas para determinar calidad del agua en la zona afectada.

Se agradece también la atención brindada por el C. Almirante de -

Marina, así como a los pescadores de la localidad que nos proporcionaron información sobre sus cotidianas observaciones.

Al personal del Centro Regional de Investigación Pesquera que participó en los trabajos que permitió la elaboración de este informe;

Análisis físico-químicos (Tabla 1): José Luis Baltierra; Muestreo de campo: Ascencio B. Fernando, Cubero G. Edgar, García B. Arturo, Macías Z. René, Mena H. Alfredo, Solís G. Carlos, Vélez M. Rafael; Revisión del Summary: Elaine Espino; Mecanografía: Soledad Pérez-T.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

APHA, AWWA, WPCF. Standard Methods for the examination of water -
1970 and wastewater.- 14 Edition.

Division of Technical support, Federal water pollution Control --
1970 Administration.- Investigating fish mortalities. U.S. -
Departamento of the Interior. U.S.A. Pag. 1-21.

Goldberg D.E., F. Prosi, and J.H. van Lierde. Metal pollution - -
1981 into aquatic environment. Springer Verlag. Ed. Berlin -
Heidelberg New York., 481 p.

López B.E. Algunos aspectos del fenómeno de Marea Roja ocurrido -
1979 en Mazatlán, Sin. Esc. Ciencias del Mar, Univ. Aut. de-
Sinaloa. Mazatlán, Sin. México. Pag. 1-16.

Maier, M.H.; M. Takino; H.L. Stempniewski. Avalicao toxicologica-
1981 de metais em aguas represadas do Sudeste de Brasil. - -
Bol. Inst. de Pesca, Sao Paulo, Brasil. 8 (único): - -
119-129.

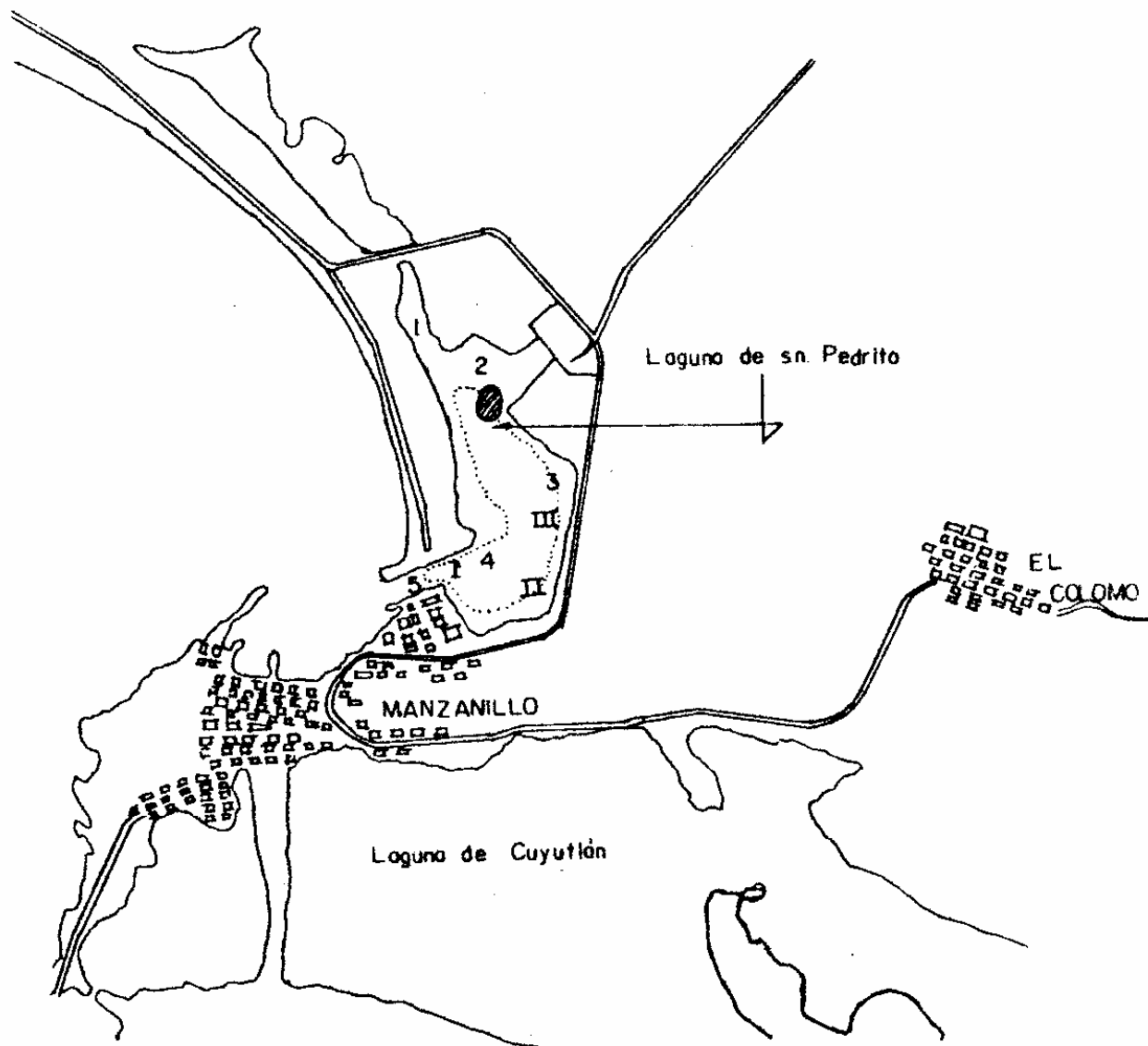
Nishikawa, K., J.C. Chávez, C.R. de Alba. Mortandad de Peces y --
1982 Aves Marinas en el Océano Pacífico Nororiental Mexicano
durante el verano de 1981. Esc. Ciencias Marinas. Univ.
Aut. de Baja California Norte, Ensenada, B.C. México. -
8(1): 109-115.

Ortega, R.P., y J.J. Osuna. Contaminación por metales pesados. --
1982 Esc. Ciencias del Mar. Univ. Aut. de Sinaloa, Mazatlán,
Sin. México. 4: 36-38.

Polprasert, Ch. Heavy metal pollution in the Chao Phraya river --
1980 estuary. Asian Institute of Technology. Bangkok, - - -
Thailand., Water Res., 14:775-781.

Wedemeyer, A.G., F.P., Meyer, Smith. Environmental stress and --
1976 fish diseases. T.F.H. Publications, Inc. New Jersey. --
5: 192 p.

MAPA No. 1 AREA AFECTADA Y ESTACIONES DE MUESTREO.



● Mayor concentración de materia en suspensión

I a III - Est. de muestreo. CRIP

----- - Area afectado

I a 5 - Est. de muestreo. INP

TABLA No. 1 RESULTADOS DEL ANALISIS DE LOS MUESTREOS DE AGUA
TOMADOS EN DOS DIFERENTES ESTACIONES.

PRIMER MUESTREO OCTUBRE 21 DE 1985. TEMPERATURA AMBIENTE 31.50C

ZONA DE MUESTREO	NIVEL	O ₂ DISUELTO	CLORO (mg/l)	pH	T °C	TURBIDEZ (m)	BOD
EST. 1							
HORA	SUP.	6.96	0.5	7.68	30.0	1.75	0.00
11:45	FONDO	4.16	-	7.70	30.0	-	0.00
EST. 2							
HORA	SUP.	6.96	0.5	8.0	30.0	1.75	-
12:45	FONDO	7.52	-	7.64	30.0	-	1.797

SEGUNDO MUESTREO OCTUBRE 28 DE 1985. TEMPERATURA AMBIENTE 32.50C

EST. 1*							
HORA	SUP.	INTERF.	-	8.45	30.0	0.40	0.088
11:42	FONDO	2.48	-	7.77	31.8	-	0.117
EST. 2**							
HORA	SUP.	11.45	-	-	31.0	2.12	-
12:26	FONDO (5m)	7.15	-	7.95	30.2	-	0.117

* La estación fue cambiada en el segundo muestreo, por el área donde se observó coloración del agua café-rojiza, - ver Mapa No. 1

** En los dos muestreos la estación 2 está ubicada frente al Club de Pesca Deportiva. Ver Mapa NO. 1

TABLA No. 2 VALOR DE ANALISIS POR MEDIO DE ESPECTOFOTOMETRO
DE ABSORCION ATOMICA.

TODAS LAS UNIDADES ESTAN EN P.P.M. O ug/g. DE TEJIDO HUMEDO.
LA PRECISION PARA LOS ELEMENTOS ANALIZADOS FUE MENOR SIEM---
PRE AL 10%

SARDINA	Pb	Cd	Zn	Cu	Ni	Co	Cr	Fe
MUSCULO	1.73	0.16	15.3	1.47	0.37	0.24	0.15	27.3
VISCERAS	1.91	1.29	30.2	2.30	0.08	0.27	0.15	208.9
BRANQUIAS	9.78	1.18	58.7	2.52	1.24	1.08	1.01	316.2

LISA

MUSCULO	11.10	0.08	7.72	1.34	2.44	0.19	0.61	13.8
VISCERAS	1.22	0.10	33.31	7.89	0.93	0.31	0.15	68.3
BRANQUIAS	8.25	0.33	29.33	6.34	1.23	0.87	1.68	215.0

TABLA No. 3 ELEMENTOS TRAZA EN CONCENTRACIONES TOXICAS PARA ORGANISMOS ACUATICOS.

SE DETECTARON EN 4 CUENCAS ESTUDIADAS POR MAIER et al - - (1981) EN EL SUESTE DE BRASIL.

Cr- (0.05 - 0.09 PPM). - TOXICO P/ZOOPLANCTON
Pb- (0.05 - 0.10 "). - TOXICO P/PECES
Ni- (0.03 - 0.04 "). - TOXICO P/ZOOPLANCTON Y PECES
Zn- (0.06 - 0.30 "). - TOXICO P/ZOOPLANCTON Y PECES
Al- (0.20 - 1.49 "). - TOXICO P/ZOOPLANCTON Y PECES
Cd- (0.02 - 0.03 "). - TOXICO P/ZOOPLANCTON Y PECES Y FITOPLANCTON
Fe- 3.11

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA, TABLA No. 4 RESULTADOS DEL ANALISIS PRACTICADO A MUESTRAS DE AGUA
LABORATORIO CENTRAL DE QUIMICA DE LA LAGUNA DE SAN PEDRITO. EN MANZANILLO, COLIMA.
Y MICROBIOLOGIA.

MUES- TRA #	ESTÁ CION	PROF. m	HORA	UBICACION EST. MUEST.	TEMP. CO	TEMP. AMB. CO	TEMP. AGUA CO	pH	O ₂ DIS. mg/l	TURBIEDAD m	COLOR DEL AGUA	SALIN. g/gg	N-NO ₂ µg/l	N-NO ₃ µg/l	P inorg.	P TOT. mg/l	SOLIDOS TOTALES g/l	SI mg/l	Fe µg/l
1	1	SUPERF.	12:20	Frete muelle - pesq. a 250 m.	31.0		28.8	8.28	No determi- nado por interf.	1.35	Café rolliza	33.70	9.6	0.8	.0380	.0905	33.00	0.500	0.30
2		4.00					28.5	7.42	2.5			29.42	2.0	5.6	.0385	.0900	32.77	0.450	0.70
3		6.40					28.2	7.46	5.8			28.52	1.4	3.6	.0200	.0850	31.74	0.455	1.03
4	2	SUPERF.	12:50	Frete muelle - pesq. a 500 m.	31.0		28.8	7.76	6.40	1.40	Verdosa	36.29	10.2	2.2	.0255	.0650	30.99	0.340	1.17
5		4.0					28.5	7.59	3.79			27.87	6.0	0.1	.0385	.1370	31.49	0.345	1.25
6		7.40					28.1	7.58	3.79			27.48	5.7	1.3	.0670	.0705	30.92	0.355	3.38
7	3	SUPERF.	13:15	Frete pilotes - muelle fiscal.	30.0		28.9	7.76	7.7	2.25	Verdosa	30.46	2.8	1.6	.0235	.0720	32.35	0.080	0.23
8		5.0					28.5	7.74	7.0			30.46	4.6	1.6	.0220	.0650	33.89	0.060	0.25
9		8.40					28.2	7.71	3.6			27.22	6.0	24.4	.0350	.0690	30.87	0.100	0.53
10	4	SUPERF.	13:30	Centro del ca- nal por. int. - Sn. Pedrito.	30.0		28.8	7.76	7.5	1.70	Verdosa	25.92	2.9	13.5	.0195	.0610	23.91	0.080	0.53
11		5.0					28.3	7.75	6.9			29.16	3.6	17.2	.0250	.0720	32.42	0.100	0.37
12		8.40					28.0	7.75	6.2			27.22	2.4	18.6	.0395	.0630	31.39	0.120	0.52
13	5	SUPERF.	13:50	Frete muelle - port. Salida Bg hía de Pariz.	30.0		28.8	7.75	6.5	3.52	Verdosa	27.87	2.4	3.6	.0069	.0485	30.92	0.085	-
14		5.0					28.2	7.73	6.9			32.41	2.2	5.4	.0115	.0430	37.86	0.700	0.25
15		8.40					28.0	7.75	7.7			33.70	0.6	7.8	.0280	.0570	37.28	1.250	-

ARGULOSIS EN EL HIBRIDO DE TILAPIA Sarotherodon hornorum
(Trewavas) macho X Oreochromis mossambicus (Peters) hem-
bra.

Fernando R. Ascencio Borondón.

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
TAXONOMIA	3
ANTECEDENTES	3
SINTOMATOLOGIA	5
PREVENCION Y TRATAMIENTO	6
RESULTADOS	7
CONCLUSIONES	7
BIBLIOGRAFIA	9

RESUMEN

Argulus sp. causa graves daños y mortalidades masivas a los peces cultivados en estanques, especialmente en altas densidades de cultivo, y a menudo interfiere en el crecimiento del pez. Este parásito está distribuido por todo el mundo y retarda el crecimiento normal del pez debido a sus hábitos alimenticios. El ectoparásito causa heridas abiertas dejando la piel suceptible a infecciones secundarias por hongos y bacterias tales como Aeromonas sp.

Su ciclo de vida es el siguiente: los adultos se reproducen a una temperatura entre los 20 y 28°C y los huevos maduran en 21 días con temperaturas de 25-27°C.

Los huevos se adhieren a la vegetación acuática, rocas u otro tipo de substrato variando en número de 100-400 en cada desove y eclosionan entre 10 y 20 días; su ciclo biológico se completa en 5 semanas.

En Israel se descubrió su resistencia al Lindano, pero en la Piscifactoría "Potrero Grande" de la Secretaría de Pesca se utilizó Dipterex en cantidades de 0.25-0.50 ppm con resultados positivos, ya que se observó una efectiva reducción en la población de este parásito.

Los meses críticos para el florecimiento y proliferación de este ectoparásito son de Julio a Septiembre, cuando se presenta la

temporada de lluvias, debido a un sustancial aumento de anfibios portadores del Argúlido.

INTRODUCCION

Los parásitos y enfermedades de los peces constituyen uno de los problemas más importantes que se presentan en el desarrollo de la Piscicultura, causando fuertes pérdidas económicas con la muerte de los peces ó el retardo en el crecimiento, así mismo, el valor comercial de estos se ve mermado al presentar lesiones de aspecto desagradable en el cuerpo.

Son los denominados comúnmente piojos de los peces, presentan un cuerpo aplanado apto para adherirse. Los apéndices cefálicos están reducidos o adaptados para fijarse, el labio y el labro están especialmente unidos para formar una probosis chupadora. Son crustáceos muy modificados; viven en las branquias o en la superficie de peces de agua dulce o marina, y en unos pocos Anfibios. Se conoce relativamente poco de la fisiología de los branquiuros su aparato circulatorio es sencillo y al menos en una especie -- hay hemoglobina.

A pesar de estar muy modificados por el parasitismo, tienen un ciclo vital sencillo. Los huevos se depositan en algún sustrato sumergidos. Aunque algunos eclosionan en el estado nauplio, la mayoría lo hace cuando tienen todos sus apéndices, y en cuanto localizan un huésped apropiado se establecen como ectoparásitos.

tos (Meglitsch, 1978).

TAXONOMIA

Phyllum: Arthropoda

Clase: Crustácea

Orden: Branchiura

Familia: Argulidae

Género: Argulus

Especie: foliaceus

ANTECEDENTES

El principal problema parasitológico que ha tenido el híbrido rojo de tilapia (Sarotherodon hornorum macho X Oreochromis mossambicus hembra) en la Piscifactoría "Potrero Grande", Mpio. de Manzanillo, Colima, es la Argulosis, enfermedad producida por el ectoparásito Argulus foliaceus, conocido comúnmente como "piojo de los peces". Este organismo se ha mencionado también como "vector" del agente causal de la Ascistis Infecciosa producida por la bacteria Aeromonas sp., o cuando menos propicia su invasión, además favorece infecciones secundarias por hongos y bacterias (Reichenbach, 1975).

Argulus sp. tiene el cuerpo deprimido en forma de escudo, de color verde ó pardo, muy transparente, terminado en una "cola" en -

forma de "aleta" bilobulada, que en realidad es su abdomen. La longitud total promedio es de 5 mm, pero se han encontrado individuos de 10 mm. Presentan en la región cefálica dos estructuras circulares que funcionan como ventosas y les sirven para su fijación al cuerpo del pez, ya sea en la resbaladiza superficie ó en el exterior de la cámara branquial. El "piojo de los peces" posee dos grandes ojos compuestos y un tercero, más pequeño y sencillo situado en medio. Entre las ventosas cefálicas se encuentra un estilete ó aguijón, mediante el cual perforan la piel inyectando una sustancia citolítica que destruye los corpúsculos sanguíneos (Barnes, -- 1977).

No atacan una especie de pez en particular ni se localizan con preferencia en una parte determinada del mismo, aunque más frecuentemente se introducen en las cámaras branquiales, ojos y dorso del cuerpo. También se han descubierto en ranas, renacuajos, tritones, ajolotes, etc. (Schmitt, 1956).

Algunos de los medios de que se vale este organismo para mantenerse sujeto al pez han sido ya mencionados, además tiende a situarse en posición paralela al huésped, de manera que el flujo de agua -- que recorre longitudinalmente al cuerpo del pez, ó que entra en -- sus branquias, hace que los estiletes del piojo, orientados hacia atrás, penetran en la piel del huésped.

Las hembras son más numerosas y mayores que los machos, pero menos

ágiles. Después de aparearse, cada una de ellas nada en busca del substrato apropiado donde depositará aproximadamente un centenar de huevos; no los acarrearán con ellas, como copépodos. Se cree que estos huevos pueden desarrollarse sin necesidad de ser fecundados (Martínez, 1975). Al principio los huevos son ovalados de color blanco y la puesta se produce en racimo rodeados de una sustancia gelatinosa, el huevo madura, y la eclosión se produce en un plazo de 10 a 20 días; a continuación se desarrolla una larva libre nadadora la cual se asemeja a los adultos en forma notable, los recién nacidos deben hallar un pez al cual adherirse en un plazo de 2 a 3 días; muchos fracasan en tal empeño y mueren.

Las larvas que tienen éxito se sujetan fuertemente al huésped, el copépodo crece y sufre varias metamorfosis, hasta alcanzar plena madurez sexual al cabo de un mes. Aquellos que infectan un pez migratorio tienen la habilidad para adaptarse con su huésped y soportar los cambios de agua salada a dulce y viceversa. Argulus foliaceus ha sido detectado en varias especies de peces y en un mínimo de 5 especies de anfibios (Martínez, 1975).

SINTOMATOLOGIA

Los peces parasitados presentan la piel enrojecida, hay producción excesiva de mucosidad, opacidad de la piel, pérdida del equilibrio, retardo en el crecimiento, inflamación y hemorragia en el sitio de penetración. La enfermedad se transmite mediante otros peces

infectados ó por medio de anfibios portadores del parásito que --
llegan con la corriente del agua. Los Argulus pueden detectarse a--
simple vista, lo cual facilita su tratamiento.

PREVENCION Y TRATAMIENTO DE LA PARASITOSIS

En la piscifactoría "Potrero Grande" se ha controlado este parási-
to de diferentes formas, de acuerdo al grado de avance de la enfer-
medad:

- A) Se introducen los peces para engorda 5 días después de haber --
llenado el estanque para que la larva libre nadadora muera al -
no encontrar huésped disponible.
- B) Al suministrar agua para compensar la pérdida por evaporación, -
filtración y requerimientos de oxígeno, es necesario utilizar -
Formaldehído (37.7% pureza) como preventivo en dosis de 5 ppm -
una vez cada 15 días (Formalina).
- C) Cuando no ha sido posible prevenir la parasitosis con los méto-
dos anteriores, y al realizar las biometrías encontramos peces-
enfermos, entonces se utiliza un compuesto químico llamado Dip-
terex (2,2,2-tricloro, 1-hidroxietil) Acido Fosfórico dimetiles
ter, en dosis de 0.25 a 0.50 ppm, dependiendo del grado de para-
sitosis, y se disuelve en agua para facilitar su dispersión por
el estanque, repitiendo semanalmente este tratamiento durante -
un mes.

RESULTADOS

Generalmente con los métodos A) y B) se controla satisfactoriamente este parásito, sobre todo evitando al máximo el manejo de los peces que los hace más susceptibles de ser parasitados; cuando ha sido necesario llevar a efecto el método C), en la primera aplicación se detecta una sustancial disminución de la parasitosis logrando su total erradicación a los 15 días del tratamiento.

En el estanque de reproductores ha sido más difícil su control y posterior exterminio debido al constante manejo de los peces y a su alta densidad en las jaulas, lo cual facilita su transmisión, -- por este motivo es conveniente que cada 3 meses se aplique una dosis preventiva de Formalina en dicho estanque.

Los meses críticos para el florecimiento de esta parasitosis son de Julio a Septiembre, cuando se presenta la temporada de lluvias y un sustancial aumento de anfibios portadores del parásito.

CONCLUSION

El control de Argulus sp. es vital para el buen funcionamiento y productividad de las piscifactorías del "híbrido rojo de tilapia", ya que su proliferación causa fuertes pérdidas económicas, por el retardo en el crecimiento del huésped infectado, ya que este disminuye su apetito y en casos extremos sobreviene la muerte del pez, -- así mismo el valor comercial del pescado se ve mermado al presentar

lesiones de aspecto desagradable en el cuerpo; tambien este organismo produce la caida de escamas al pez y le deja la piel desprotegida y susceptible de infecciones secundarias, causadas por hongos y bacterias, que le llegan a ocasionar su muerte.

Por lo tanto es necesario un buen control sanitario del suministro de agua a los estanques y realizar biometrias quincenalmente para detectar cualquier sintoma de parasitosis, asi mismo se debe evitar el florecimiento de anfibios tanto juveniles como adultos en las orillas de la estanqueria, ya que pueden ser portadores del parásito, este control se realiza limpiando la hierba que crece alrededor de los estanques, secarlos y encalarlos periódicamente.

BIBLIOGRAFIA

Barnes, D. Robert, Zoología de los Invertebrados. 3a. ed. ED. Interamericana S.A. México. p.p. 826.
1977

Martínez, J. Pablo, Enciclopedia de la Vida Animal ED. Bruguera. -
1975 Vol. V. España. p.p. 2760.

Meglitsch, A. Paul, Zoología de Invertebrados. ED. Herman Blume. -
1978 España. p.p. 906.

Reichenbach, H.H., Claves para el diagnóstico de las enfermedades-
1975 de los peces. 1a. ed. ED. Acribia. España. p.p. 324.

Schmitt, L. Waldo, Crustaceans. The University of Michigan Press. -
1956 U.S.A. p.p. 204.

Trewavas, E. Generic groupings of Tilapiini used in aquaculture. -
1982 Brief. Technical Note. London Great Britain.