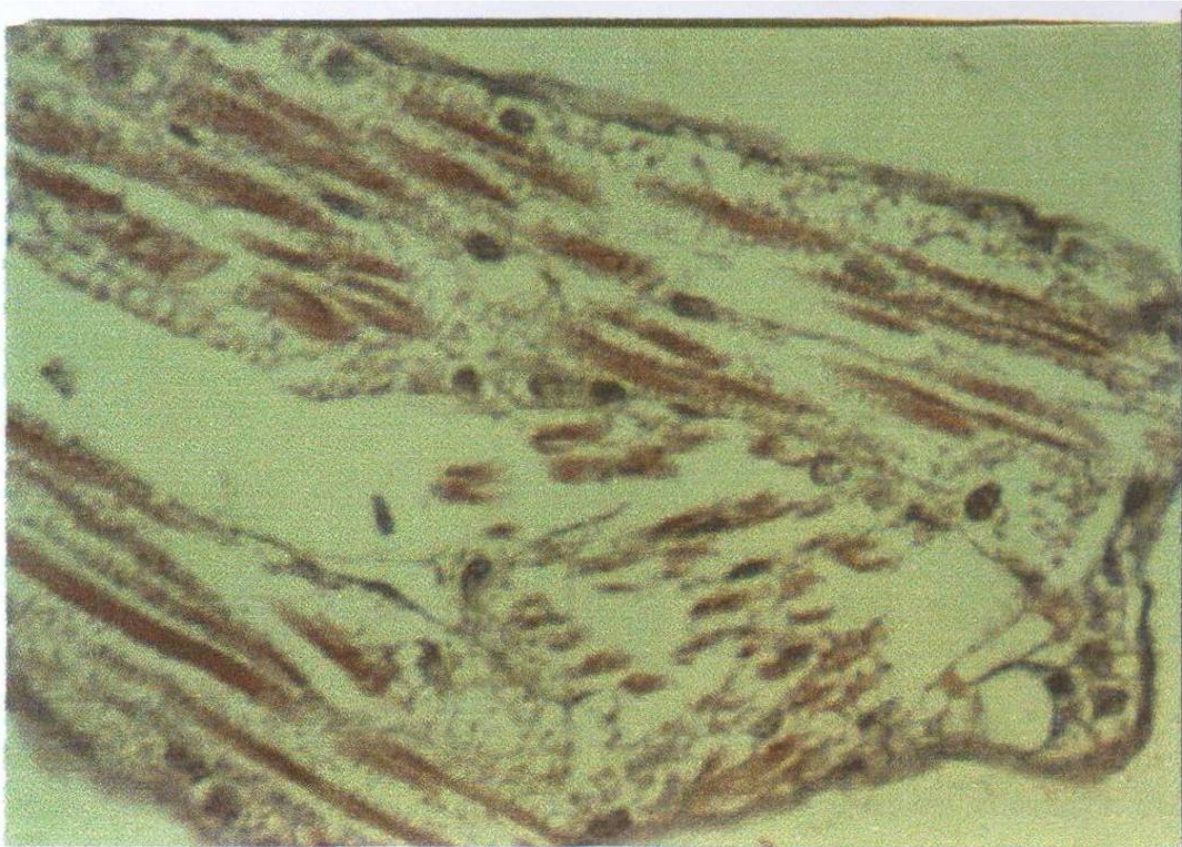
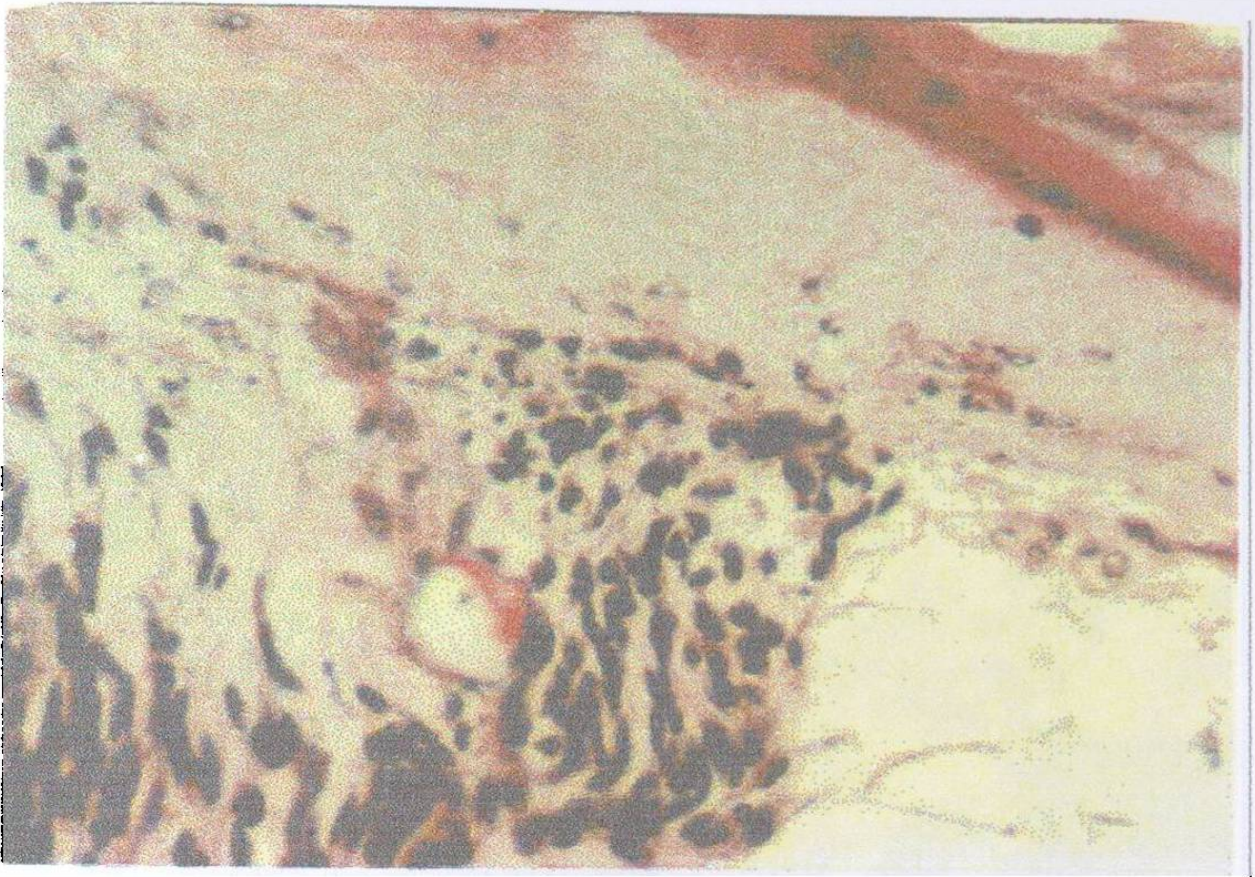


**Fig. 4** Corte histológico de tejido muscular de camarón azul, *Litopenaeus stylirostris* teñido con Hematoxilina-Eosina, donde se observa hipertrofia nuclear y cuerpos tipo Cowdry causados por el virus IHN. (500 X). Parque Acuícola el Siari, Sonora, México.

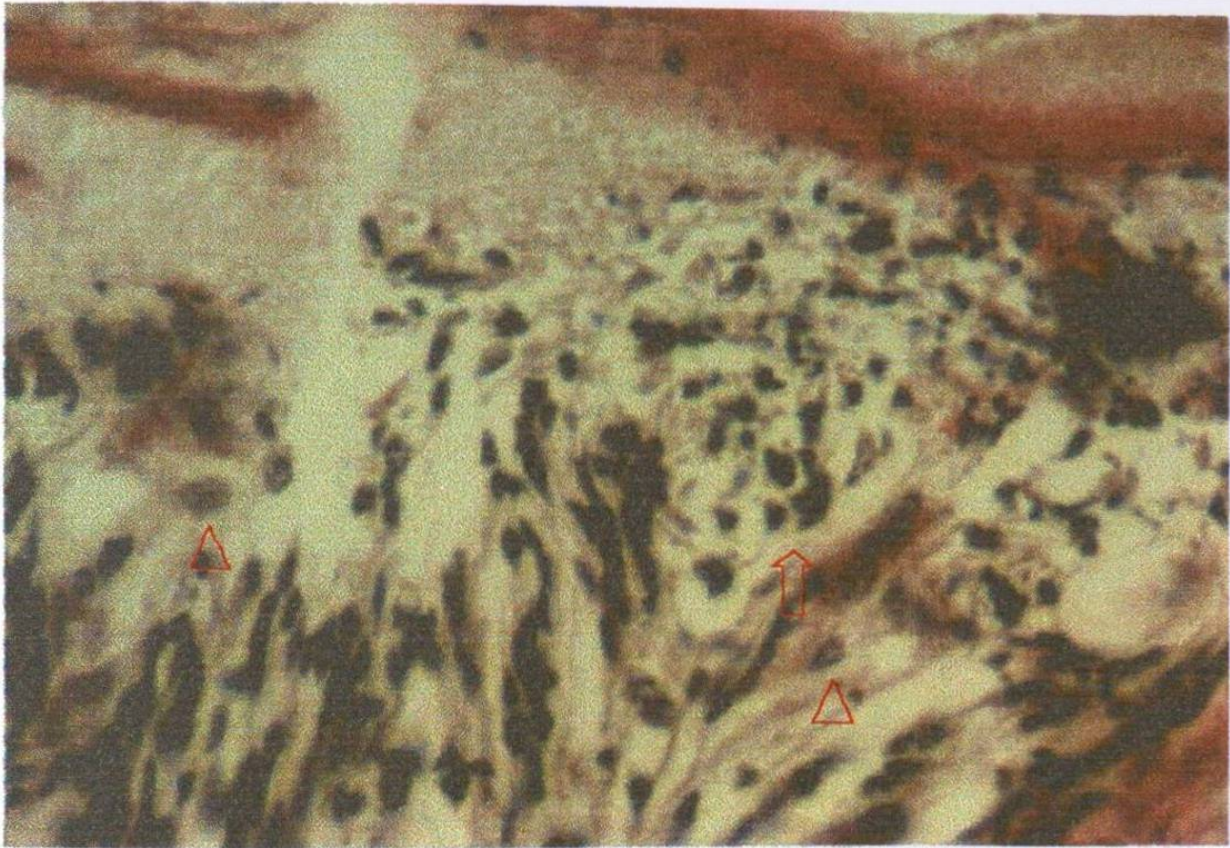


**Fig. 5** Corte histológico del quinto par de periópodos de camarón azul, *Litopenaeus stylirostris* del Parque Acuícola el Siari, Sonora México, teñido con Hematoxilina-Eosina, donde se observa hipertrofia nuclear y cuerpos de inclusión eosinofílicos Cowdry, tipo A. (640 X).





**Fig. 6. Cariorexis en la periferia del cordón nervioso en tejidos infectados por el virus de la necrosis hematopoyética e hipodérmica infecciosa. (640 X).**



**Fig. 7. Necrosis (piknosis y cariorexis, flecha) en tejido nervioso de ejemplares infectados por IHHNV (triángulo). (640 X).**





**Fig. 8. Signos macroscópicos de la fase crónica del síndrome de Taura en *L. stylirostris* del estanque 13. La necrosis cuticular extensiva afectó a los 5 segmentos abdominales. Observe la expansión de cromatóforos (flecha).**

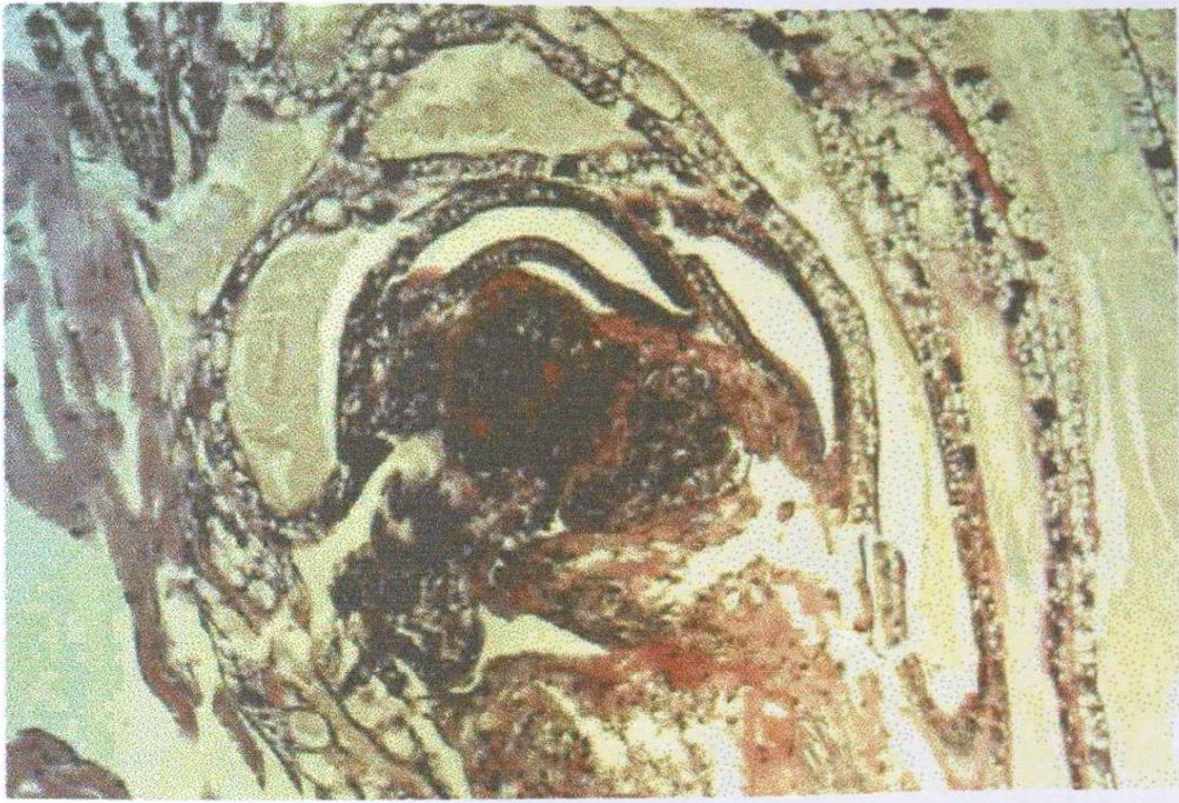


**Fig. 9. Cuerpos de inclusión esféricos, basofílicos, de 10-15  $\mu\text{m}$  de diámetro (óvalo), observados en órgano linfoide de *L. stylirostris*, además de cariorexis (flechas), típico de las lesiones histológicas causadas por el virus del síndrome de Taura. (640 X).**





**Fig. 10. Fibrosis con infiltrado hemocítico en los túbulos del órgano linfoide. Algunos de ellos presentaron atrofia del lumen. (800 X), probablemente causados por vibriosis.**



**Fig. 11. Nódulo de origen bacteriano con infiltrado hemocítico y fibrosis, localizado entre las glándulas antenales. (800 X).**



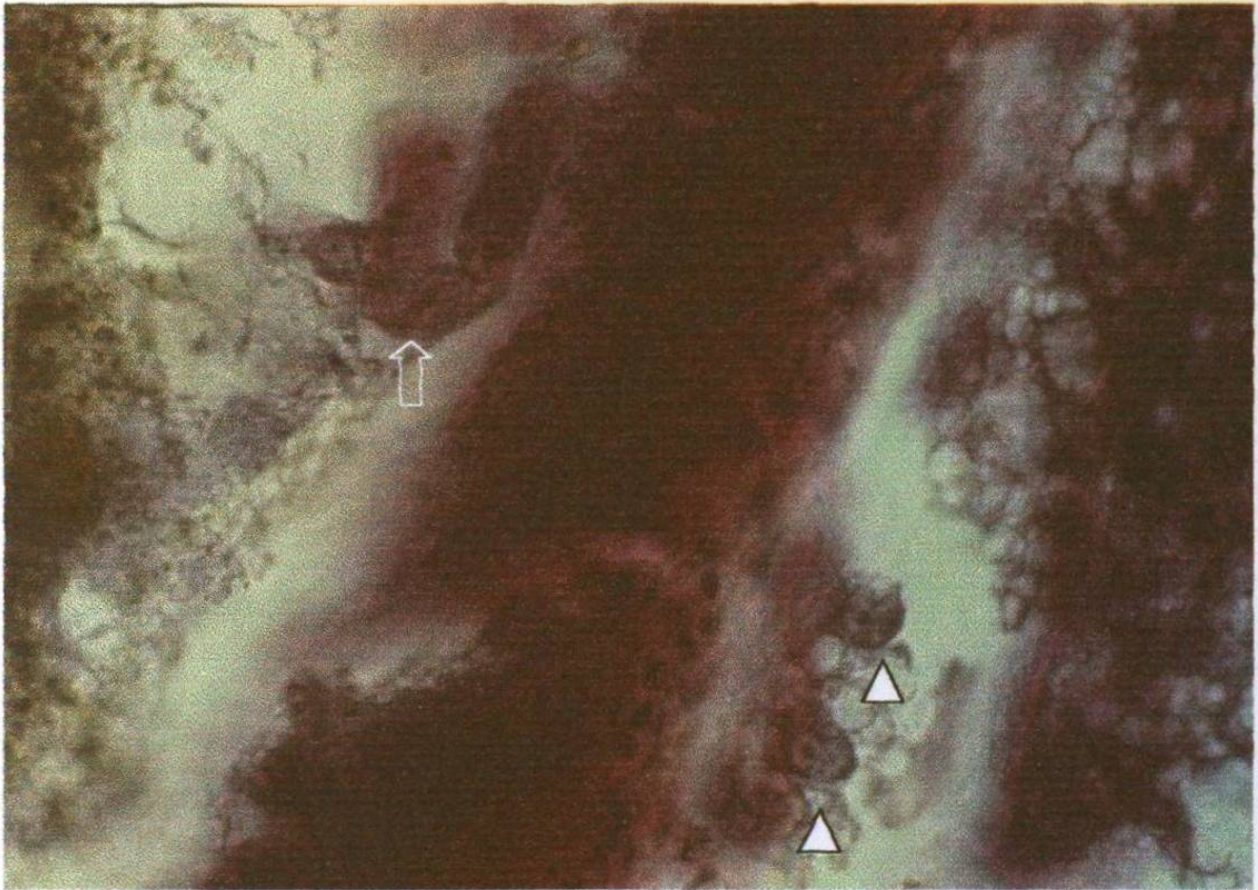


Fig. 12. Gregarina *Nematopsis penaeus* en intestino medio anterior (flecha) de *L. stylirostris*, donde se señalan los esporozoitos (triángulos) entre la pared del intestino (triángulos). 310 X.



Fig. 13. Corte longitudinal de intestino posterior de *Litopenaeus stylirostris* en donde se observan varias gregarinas del genero *Nematopsis penaeus* (500 X). Tinción Hematoxilina-Eosina.





**Fig. 14. Corte longitudinal del intestino posterior con inflamación por gamontes en la fase de desarrollo inicial, mostrando la zona de crecimiento del epimerito en camarón azul (500 X). Tincion Hematoxilina-Eosina.**

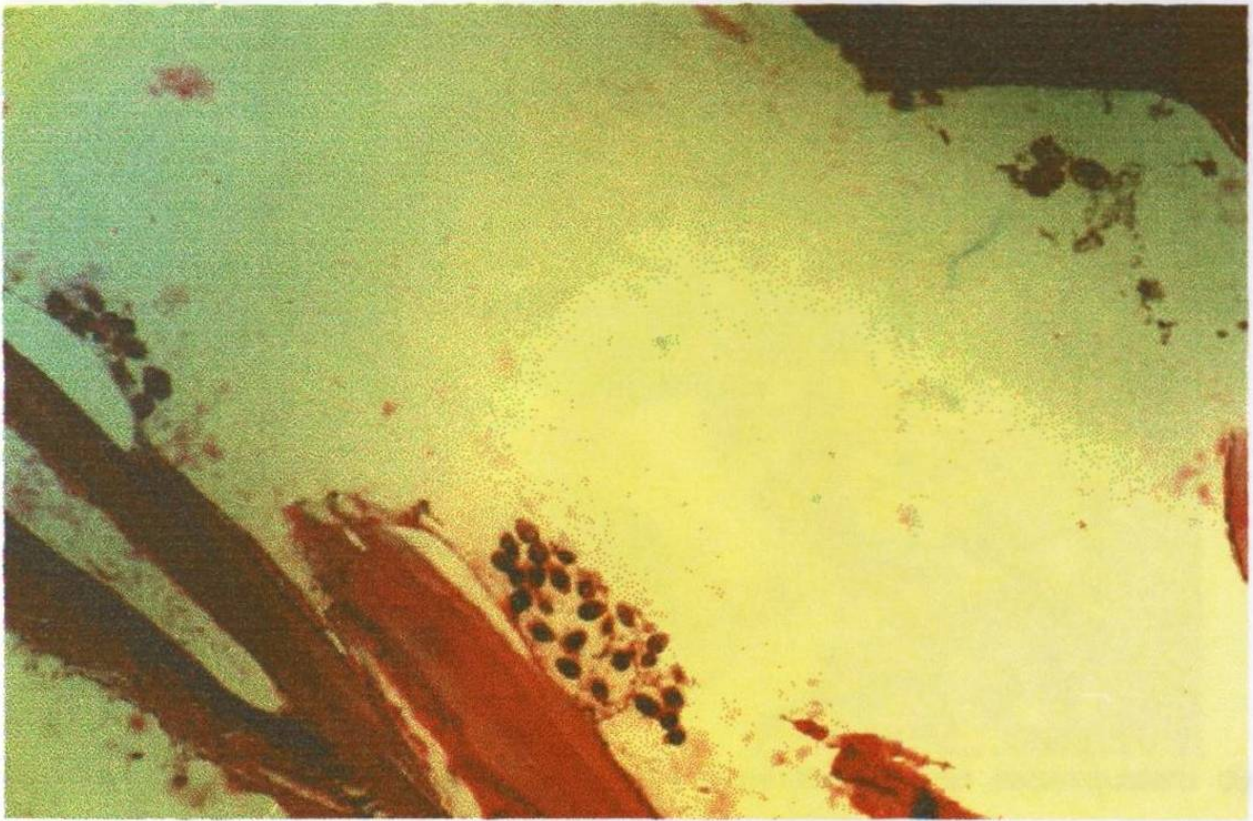


Fig. 15. Colonia de epibiontes del género *Zoothamnium* en exoesqueleto de camarón azul (500 X). Tincion Hematoxilina-Eosina.



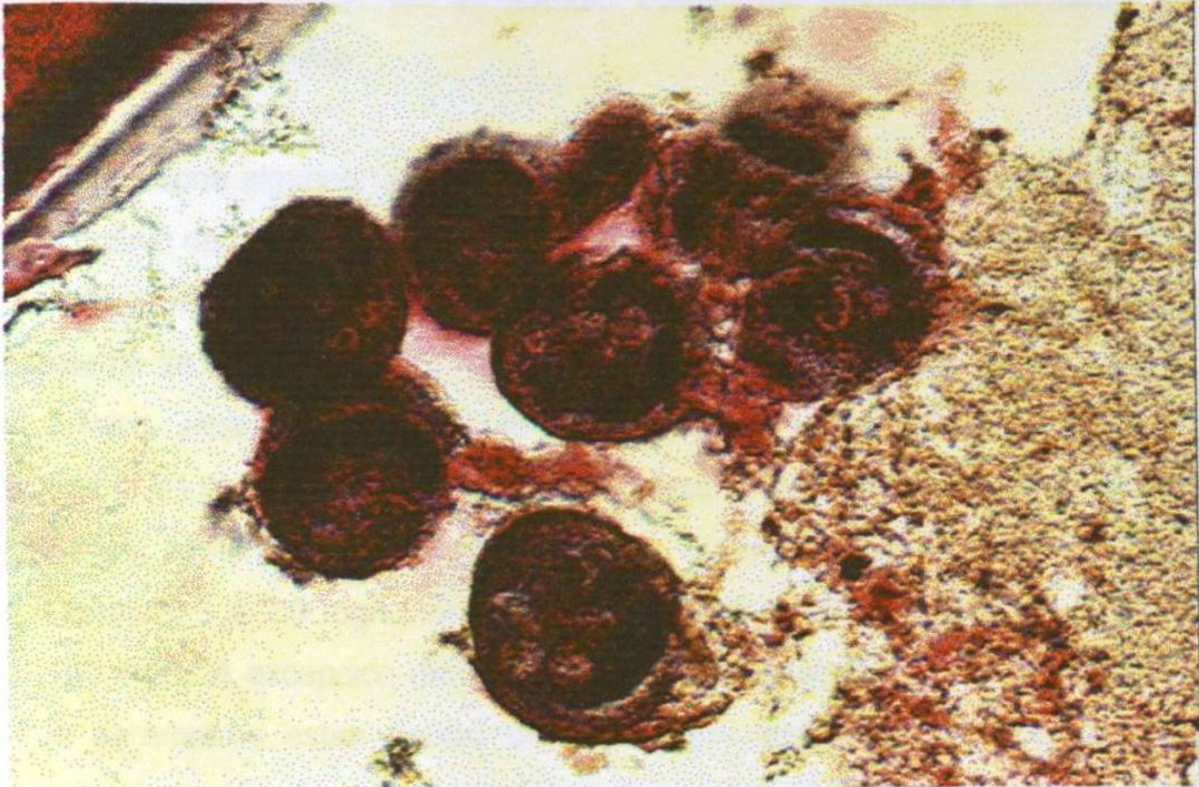


Fig. 16. Colonia de epibiontes del genero *Zoothamnium* en exoesqueleto de camarón azul donde se observa el macronúcleo (500 X). Tincion Hematoxilina-Eosina.

## V. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

### Calidad de agua.

Chamberlain estima que los niveles críticos de oxígeno disuelto para camarones *Penaeus vannamei* y *P. monodon* son entre 1.9 y 2.2 ppm respectivamente, y un pH normal entre 6 y 9 en la columna de agua y los nitritos y nitratos son 0.1 y 200 mg/lt., respectivamente. En el estudio obtuvimos resultados similares a los descritos por este autor.

Boyd menciona algunos rangos ideales de parámetros fisicoquímicos y biológicos en el cultivo de camarón. Temperatura 26-28°C, salinidad de 15 a 25 gr/lt., para *P. vannamei*, pH 6.5-9.0; alcalinidad 20 mg/L. Sin embargo Clifford menciona rangos ideales de 28-32°C, oxígeno disuelto de 3.0 - 6.0 mg/L, salinidad de 15-25 gr/L, pH de 8.1-9.0, alcalinidad de 100-140 mg/L, disco de secchi de 35-45 cm, amonía total de 0.1-1.0 mg/L, amonía no ionizada menor a 0.10 mg/L, sulfuro de hidrógeno 0.10 mg/L, nitrito (NO<sub>2</sub>) menos de 0.10 mg/L, nitrato (NO<sub>3</sub>) 0.4-1.4 mg/L, nitrógeno inorgánico 0.5 a 2.0 mg/L, clorofila-a 50-75 mg/L, sólidos totales en suspensión 50-150 mg/L. A excepción de los parámetros de temperatura y salinidad alta, los otros parámetros están dentro de los rangos recomendados por los autores anteriores, en el cultivo de camarón en esta zona se manejan temperaturas que oscilan entre los 26 y 34°C en el agua, y con salinidades arriba de 42 gr/L, obteniéndose buenos resultados en la producción (grafica 1).

### IHHNV, Taura y LOVV.

Se observaron los cuerpos de inclusión intranucleares, eosinofílicos característicos de cuerpos Cowdry tipo A, los órganos dañados fueron el tejido cuticular, la epidermis, tejido muscular, tejido conectivo esponjoso y apéndices locomotores como péripodos en los ejemplares colectados en el parque acuícola el Siari, Sonora.



Ligthner (1996) menciona que este agente viral puede causar una alta mortalidad en los estanques cuando el grado de infección es alto y que se encuentran ampliamente distribuidos en todo el continente en Estados Unidos, México, Centroamérica, Ecuador, Brasil y numerosas Islas del Caribe, causando infecciones en *P. stylirostris*, *P. vannamei*, *P. occidentalis*, *P. californiensis*, *P. monodon*, *P. semisulcatus*, y *P. japonicus*, lo cual concuerda con los resultados de este trabajo. Es importante mencionar que en el año de 1993 en esta zona ocurrió una epizootia en camarón azul *L. stylirostris* ocasionada por IHNV teniendo una mortalidad de aproximadamente del 50-60% en el cultivo, teniéndose que cambiar a otra especie de cultivo que es el camarón blanco *L. vannamei*. En el año de 1995 y 1996 ocurrió en la misma zona otra epizootia pero esto debido al virus del Síndrome Taura con una mortalidad parecida a la anterior, para luego volver a cambiar la especie a *L. stylirostris* obteniéndose buenos resultados en producción cuando se llevo a cabo este estudio, por lo que suponemos que el virus IHNV encontrado sea probablemente otra cepa menos severa aunque las lesiones encontradas fueron leves o mínimas. Para las observaciones histológicas causadas por el virus del Síndrome Taura también fueron leves sin causar mortalidades aparentes.

Con respecto a la presencia del virus vacuolizante del organo linfoide (LOVV) encontrado en dos organismos, se encontro una severidad leve, no se tuvo una mortalidad aparente en el cultivo.

### **Bacterias del genero *Vibrio* sp.**

Lightner menciona tres enfermedades bacterianas como son *Vibrio alginolyticus*, *V. anguillarum* y *V. parahaemolyticus* como causantes de septicemia en camarones. Bell menciona que el síndrome de la gaviota es ocasionado por especies de *Vibrio* ocurridos en Ecuador y Texas en *Penaeus vannamei*, así mismo el agente causal del Síndrome de la mortalidad de los estanques de Texas

fueron *V. parahaemolyticus*, *V. damsella* y *Pseudomonas* . En los resultados obtenidos en este estudio se identifico a *V. vulnificus* como el probable patogeno causal de la necrosis del epitelio cuticular que se detecto en las muestras de tejidos, se realizo la prueba de sensibilidad a los antibioticos y esta cepa a diferencia de las otras especies identificadas se encontro resistente a todos los antibioticos como cloramfenicol, cefatoxima, netilmicina, gentamicina, pefloxacina, amikacina, ampicilina, ceftriaxona, cefalotina, nitrofurantoina y carvencilina, con excepcion del trimetoprim-sulfametoxazol.

### ***Nematopsis penaeus***

El presente estudio nos revela la presencia de gregarínidos identificados como *Nematopsis penaeus* en el camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el parque acuícola el Siari, Sonora México.

Según Conroy y Conroy a nivel mundial se han descrito varias especies de gregarinas del género *Nematopsis* reportados como habitantes comunes del tracto digestivo en peneidos silvestres y cultivados, pero sin embargo la importancia patológica no se considera significativa aún cuando estén presentes en grandes cantidades.

El mismo autor reconoce también que el único ejemplar de una gregarina potencialmente patógena es *Nematopsis penaeus*, la cual quizá es capaz de causar daños a nivel epitelio intestinal, como ha sido observado en ejemplares de *Penaeus aztecus* fuertemente infectados según observó también Sprague (1954).

Estos antecedentes confirman los resultados observados en el presente monitoreo por lo que se considera que una infección parasitaria de este tipo puede tener consecuencias graves por lo que los técnicos encargados de las granjas de camarón deben de monitorear periódicamente los crustáceos para prevenir un incremento en la intensidad de los parásitos y el brote de epizootias. Es importante



mencionar que éste tipo de parasitismo puede provocar perforación a la pared intestinal o bien, los sitios de lisis focal en la mucosa sirven como vía de entrada a patógenos secundarios potenciales como son bacterias o virus.

En relación a su distribución, encontramos que las especies de *Nematopsis* reportadas en México incluyen a *N. sinaloensis* y *N. vannamei* descritas en *Penaeus vannamei* colectados en Mazatlán, Sinaloa, de las cuales la última especie fue reportada en dicho hospedero por Feigenbaum (1975).

El género también incluye a *N. penaeus* diagnosticada en *P. aztecus*, *P. brasilensis*, *P. duorarum*, *P. setiferus*, *Sicyinia tipica* y *Trachypenaeus constrictus* en Florida, EUA. *N. duorai* de *P. duorarum* capturados en Florida, EUA; *N. brasilensis* de *P. brasilensis* en la región señalada anteriormente (Conroy y Conroy, 1990)

Las especies reportadas en el Océano Pacífico indican solamente la presencia de *N. sinaloensis* y *N. vannamei* observadas en el camarón blanco *P. vannamei* de Mazatlán, Sinaloa (Feigenbaum, 1975). Por otra parte, las especies *N. brasilensis*, *N. parapenaeopsis*, *N. penaeus* y *N. duorari* han sido reportadas en especies del Golfo de México y del Atlántico como son *P. brasilensis*, *P. duorarum*, *P. setiferus*, *P. aztecus* y *Parapenaeopsis sculptilis* (Conroy y Conroy, 1990). Por esta razón se considera que el presente estudio amplía el rango de distribución geográfica de *N. penaeus*, no solo al estado de Sonora, sino también al Pacífico Mexicano, así como también, ampliando el rango de hospedero de esta especie, pues solamente ha sido descrito en *P. aztecus*, *P. duorarum* y *P. setiferus*, mas no en *Litopenaeus stylirostris*., de acuerdo al estudio aquí descrito.

Por otra parte los cambios histopatológicos ocasionados han sido valorados con anterioridad por otros investigadores y coinciden al señalar que estos se deben a la oclusión por el acumulamiento de gamontes en el intestino anterior medio y posterior, así como por los esporozoitos y gamontes adheridos por medio del

epimerito a las células epiteliales y alojamiento a los esporadinos en los pliegues del intestino Lightner (1993).

Otro de los criterios discutidos por Overstreet (1973) indican que los cambios patológicos se deben a los gametoquistes que contienen las gimnoesporas en desarrollo y se encuentran embebidos en la porción anterior del recto, así como a las lesiones que causa el epimerito al adherirse a la mucosa intestinal.

Lightner (1993) señala que las infecciones leves pasan desapercibidas y que los crustáceos parasitados no muestran cambios clínicos o en el comportamiento que los distinga de los sanos. Pero si la infección es alta, por ejemplo mas de 100 por cm de intestino entonces ocurrirán cambios primarios del Hapatopáncreas, estómago posterior, y porción anterior del intestino. Los camarones infectados presentarán una reducción en la altura de la mucosa intestinal de las zonas afectadas, acompañada por hiperplasia del epitelio y formación de pliegues. Otras patologías que se describen es la perforación de la mucosa y reducción en la tasa de crecimiento.

Los casos clínicos observados en este monitoreo no fueron graves. Pero si nos permitió observar la lisis celular, inflamación de la mucosa intestinal y la hiperplasia de los tejidos.



## ***Zoothamnium penaei***

Los ciliados epicomensales tal como *Zoothamnium*, han sido reportados tradicionalmente como epibiontes del camarón peneido tanto del Golfo de México como del Océano Pacífico. Overstreet en 1973 reportó la presencia de *Zoothamnium* en el camarón blanco *Penaeus setiferus*, en el camarón café *P. aztecus* y en el camarón rosado *P. duorarum*, quienes poseen gran importancia comercial en el Golfo de México; observando una gran variación en el tamaño de los trofontes y estadios reproductores de la misma colonia. En los tallos de una colonia se observa mionemas continuos como es característico del género, los cuales utiliza para contraerse o expandirse. Estas observaciones coinciden con los resultados del presente trabajo, donde se observaron mionemas continuos en la colonia.

Estos epibiontes aunque son habitantes comunes de los peneidos, también tienen una gran importancia sanitaria, puesto que al adherirse con el tallo a las branquias o exoesqueleto ocasionan erosión de los tejidos, además Thune 1987 menciona que un aumento de estos epibiontes dará como resultado un decrecimiento en la superficie del área de las branquias, una lenta absorción de oxígeno y por consecuencia la muerte.

Conroy y Conroy (1990) mencionan la preferencia de *Zoothamnium penaei* a adherirse al final de los filamentos branquiales, esta especie es causante de la coloración grisácea blanquecina de la superficie de las branquias, apéndices corporales, caparazón y ojos. Los animales afectados mostraron signos de hipoxia, letargia, decoloración de la musculatura y una leve flexión en el abdomen, lo cual coincide con las manifestaciones encontradas en los ejemplares estudiados en este monitoreo. Las infecciones ligeras aumentan el estrés de los organismos por lo cual se observan nerviosos y con una tendencia a agruparse en las orillas de los estanques subiendo frecuentemente a la superficie. El hallazgo de infiltración hemocítica en los sitios de adherencia observados se debe a la

inserción de los tallos en las branquias, lo cual puede ser causa potencial de infecciones secundarias de tipo bacterianas o virales

Couch (1978) y Lightner (1977) Denominaron a *Zoothamnium* como *Z. penaei*, describiendo las características de la especie detectada en protozoceas, misidos, juveniles y adultos de *Penaeus aztecus*, *P. duorarum* y *P. setiferus* pero sin proponer un nombre específico para el organismo descrito y que fue definido por Couch como colonial, rara vez como individuo, adherido generalmente a los filamentos branquiales, con 3-30 trofontes por colonia, adherido generalmente a la punta de los filamentos branquiales del camarón, trofontes de forma variable, midiendo de 45.2µm por 33.9 µm de anchura, con tallos largos y ramificados de 8.1 µm de diámetro. Los mionemas de los tallos los define como unidos y continuos con un diámetro promedio de 2.0 µm. El telotroco producido por la división del trofante es menor que este. El ciclo vital es directo, nadando el telotroco libremente de la colonia materna y adheriéndose en las branquias del camarón, produce un tallo y se convierte en el progenitor de una nueva colonia.

Lightner (1985) menciona que la "enfermedad de las branquias" o "fouling disease", es ocasionada por bacterias filamentosas, diatomeas o ciliados peritrichidos como es en este caso. Entre ellos, los más frecuentes y comúnmente reportados como causa menciona a *Zoothamnium*, *Epistylis*, y *Lagenophrys* y señalándolo como causa de problemas en la locomoción, alimentación, respiración y muda. Considera que al igual que *Leucothrix mucor*, no ocasionan daño interno apreciable en la superficie pero que se han detectado lesiones hemocíticas melanizadas en las branquias de *P. aztecus* por *Leucothrix mucor*.

Johnson (1989) describió a *Zoothamnium*, *Epistylis* y *Lagenophrys* como habitantes frecuentes de las branquias del camarón y en aguas donde se presenta una baja concentración de oxígeno, los organismos infestados pueden morir por asfixia. Considera que este tipo de infestaciones es mas peligroso en larvas



porque los protozoos se reproducen continuamente y disminuyen el movimiento de las mismas.

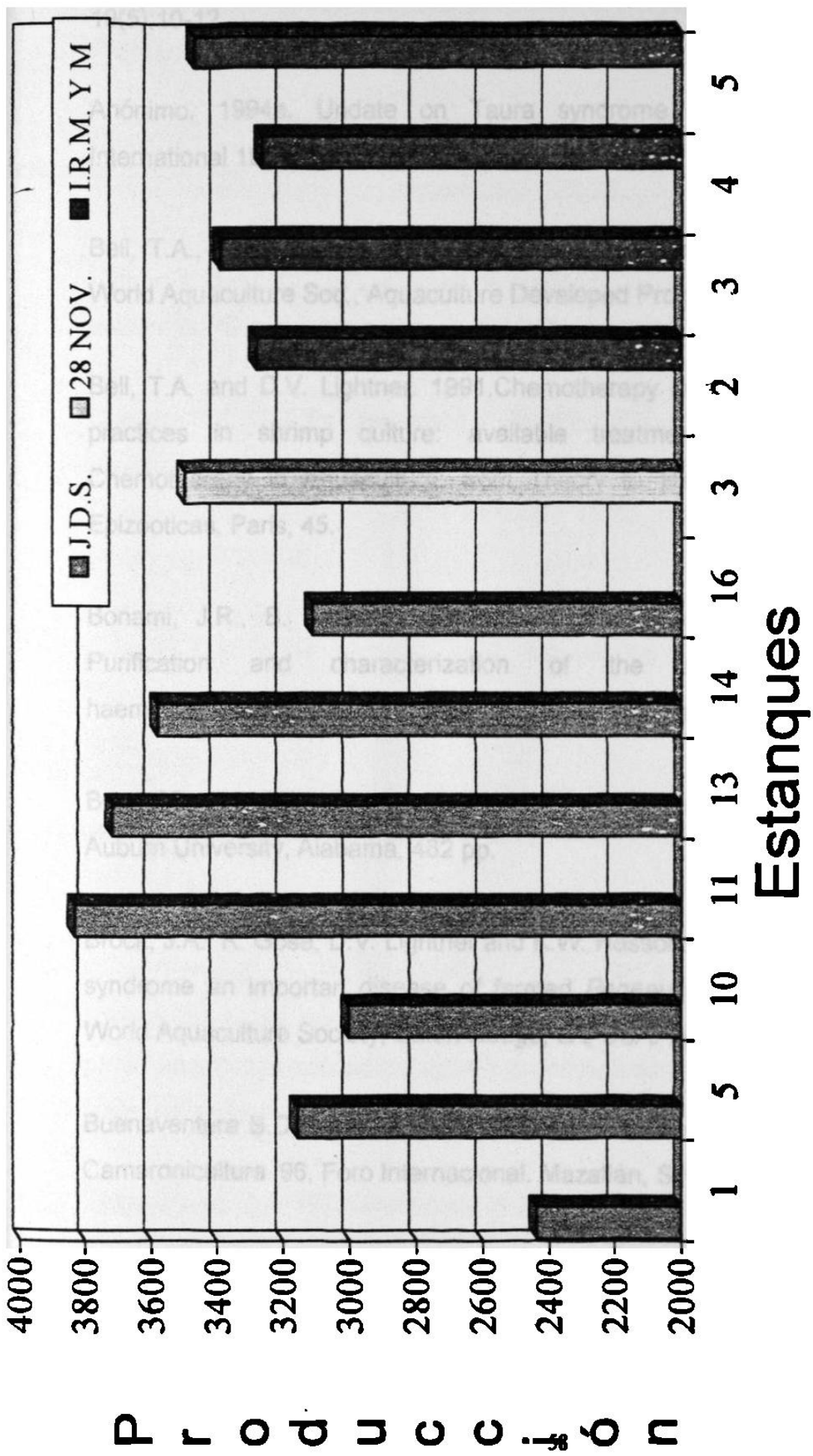
La "Enfermedad de las Agallas Filamentosas" ya ha sido reportada anteriormente en el estado de Sonora por Lightner y cols (1980), detectando como agentes causales a *Zoothamnium* y *Epystilis* junto con otros casos en los cuales el agente etiológico se identificó como *Leucothrix mucor*, *Cytophaga* y *Flexibaacter* sp. Estos hallazgos los describe del monitoreo efectuado desde 1972 en Puerto Peñasco, Sonora. Las medidas de control que menciona son Curine y formaldehído.

### **Conclusiones finales del análisis histopatológico, microbiológico y calidad de agua**

- a) El estado de salud de los organismos es bueno, encontrándose muy escasos organismos con signos sugestivos de enfermedad.
- b) El muestreo se dirigió a organismos con signos sugestivos debido a que seleccionamos un "muestreo estadístico intencional o dirigido". Este tipo de muestreo es el más conveniente porque se analizan: (a) organismos indicadores de la presencia de potenciales patógenos en cada estanque (b) el muestreo no causa merma o pérdidas en la producción, de otra manera, el muestreo al azar o aleatorio requiere de volúmenes mucho mayores de muestra, según la prevalencia y es altamente costoso en reactivos y personal de laboratorio, llegando finalmente a las mismas conclusiones.
- c) La evaluación bacteriológica e histopatológico de los organismos, fue buena en todo el ciclo, ubicándose en la escala de salud en 2 y 3 (ver escala de salud).
- d) Los resultados bacteriológicos indican la presencia de *Vibrio vulniferus*, *V. parahaemolyticus* y *V. alginolyticus*, como patógenos primarios, más sin embargo se ha observado escasas lesiones en los ejemplares muestreados.

- e) Las secciones histopatológicas revelan escasos cambios como probable causa de enfermedad, puesto que no causaron epizootias o tasas de mortalidad en los estanques.
- f) En lo que se refiere a los parámetros fisicoquímicos de los estanques, se encuentran dentro de los rangos recomendados para el cultivo.
- g) Durante el estudio de campo no se detectaron brotes de mortalidad o epizootias, por lo cual los patógenos encontrados, el virus IHHNV, el virus de taura y el virus vacuolizante del órgano linfoide , y las bacterias del género *Vibrios* no representan un problema sanitario o de manejo en la estanquería muestreada de cada granja, lo cual se confirmó por la tasa de crecimiento de la población y apariencia microscópica de los ejemplares bajo estudio. Los epibiontes y algas encontrados en las muestras seleccionadas son el resultado de la carga de la materia orgánica presente en la estanquería más no se observó como un problema poblacional común. Por lo regular se detectó a *Vibrio* spp. como causa de la picnosis de epitelio subcuticular en la estanquería muestreada y como responsable de la presencia rojiza-anaranjada de los periópodos y pleópodos, identificándose como una entidad mórbida, por lo cual se sugirió la aplicación de antibióticos preventivos.





Grafica 1. Resultados de la producción obtenida en el parque acuicola el Siari, Sonora. (kg/Ha).

## **VI. LITERATURA CITADA**

**Anónimo. 1994. Taura syndrome ravages Ecuador, Shrimp News International 19(5):10-12.**

**Anónimo. 1994a. Update on Taura syndrome in Ecuador, Shrimp News International 19(3): 2-4.**

**Bell, T.A., D.V. Lightner. 1988. A handbook of normal penaeid shrimp histology. World Aquaculture Soc., Aquaculture Developed Program, Hawaii. 114pp.**

**Bell, T.A. and D.V. Lightner. 1991. Chemotherapy in aquaculture today - current practices in shrimp culture: available treatments and their efficacy, in Chemotherapy in Aquaculture: from Theory to Reality, International Office of Epizooticas, Paris, 45.**

**Bonami, J.R., B. Trumper, J. Mari, M. Brechelin and D. V. Lightner. 1990 Purification and characterization of the infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus of penaeid shrimp. J. Gen. Virol. 71: 2657-2664.**

**Boyd CE, 1990 Water Quality In Ponds for Aquaculture, Alabama Agr. Exp., Sta. Auburn University, Alabama, 482 pp.**

**Brock, J.A., R. Gose, D.V. Lightner and K.W. Hasson. 1995. An overview on Taura syndrome an important disease of farmed *Penaeus vannamei*. Acuaculture '95. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, USA. Pp. 84-94.**

**Buenaventura B.D. 1996. Experiencias en el cultivo de camarón en el Ecuador. Camaronicultura '96, Foro Internacional. Mazatlán, Sin., México 1.3 Agosto 12 pp.**

**Casillas, H. R. 1994. El cultivo del camarón en la República del Ecuador. Rev. Soc. Académica ITSON.DIEP. Cd. Obregón, Sonora, Año 2 No. 4:25-26.**

Chamberlain George 1988. A Rethinking shrimp pond management, Aquaculture Coastal, Texas Agricultural Extension Service Volume V, No. 2, Sea Grant College Program.

Chamberlain, G. 1994. Taura syndrome and China Collapse caused by the new shrimp viruses. *World Aquaculture* 25(3): 22-25.

Clifford III Henry C. 1997. Manual de operación para el manejo de super shrimp en estanques. Super Shrimp, S.A. de C.V., División de Servicios Técnicos, México.

Clopton, R.E., T.J. Percival and J.J. Janovy. 1991. *Gregarina niphendrodes* N. sp. (Apicomplexa: Eugregarinorida) from adult *Tenebrio molitor* (L.) with Oocyst Descriptions of Other Gregarine Parasites of the Yellow Mealworm. *J. Protozool.*, 38 (5): pp. 472-479.

Conroy, D.A. & G. Conroy. 1990. Manual de Patología de los camarones Penaeidos. Comercial Rivero. Macaray, Venezuela. Pps. 197.

Couch, J.A. 1978. Diseases, parasites and toxic responses of commercial penaeid shrimps of the Gulf of Mexico and South Atlantic Coasts of North America. *Fish. Bull.* 76: 1-44.

Cruz Barreras Claudia Guillermina, Lares Villa Fernando, Casillas Hernández Ramón, Ibarra Gámez José Cuauhtémoc .1997. El uso de cal en camaronicultura, para el control de calidad de agua y enfermedades. *Revista Unión*, Año 2, No. 4, Valle del Yaqui, Sonora. México.

Feigenbaum, D.I. 1975. Parasites of the commercial shrimp *Penaeus vannamei* Boone and *Penaeus brasiliensis* Latreille. *Bull. Mar. Sci.* 25: 491-514.



- Guoxing, Z. 1986. Identification and pathogenicity of *Vibrio cholerae* (nom-01) isolated from disease penaeid shrimp. *Journal of Fisheries of China* 10:195.
- Hasson, K.W., D.V. Lightner, B.T. Poulos, B.L. White, J.A. Brock, J.R. Bonami. 1995. Taura syndrome in *Penaeus vannamei*: demonstration of a viral etiology. *Dis. Aquat. Org.* 23: 115-126.
- Jiménez, R. 1992. Síndrome de Taura (resumen). *Acuicultura del Ecuador*. 1: 1-16.
- Jiménez, G.F. 1996. Acciones para prevenir enfermedades. Camaronicultura '96 Foro Internacional. Mazatlán, Sin., México. 1-3 de agosto 17 pp.
- Johnson, S.K. 1989. Handbook of shrimp diseases. Aquaculture. Dep. Of wildlife and Fisheries Sciences. Texas A & M. University. Pp. 25.
- Kudo, R.R. 1982. Protozoología. Cía. Editorial Continental S.A. de C.V. México, séptima impresión. 492-633pp
- Levine, N.D., J.O. Corliss, F.E.G. Cox, G. Deroux, J. Grain, B.M. Honigberg, G.F. Leedale, E.R. Loeblich, J. Loo, D. Lynn, E.G. Merinfeld, F.C. Page, G. Polijansky, V. Sprague, J. Vavra, and F.G. Wallace. 1980. A newly revised classification of the Protozool., pp. 27-34.
- Lightner, D.V., 1977. Shrimp diseases, pp. 10-77, in: C.J. Sinderman (ed.) Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Vol. 6 Elsevier.
- Lightner, D. V. 1983. Diseases of cultured penaeid shrimp. Pages 289-320 in J.P. Mc Vey, Editor, CRC Handbook of Mariculture, Vol. 1, Crustacean Aquaculture. CRC Press, Boca Ratón, Florida.

Lightner, D.V. 1985. A review of the diseases of cultured penaeid shrimp and prawns with emphasis on recent discoveries and developmens. Proc. Firsth. Int. Conf. Culture of Penaeid Praws/shrimps. SEAFDEC. Aquaculture Department. Pp. 79-103

Lightner, D.V., 1983. Diseases of Cultured Penaeid Shrimp. Pp. 289-320. In J.P. McVey (ed), CRC Handbook of Mariculture. Vol. 1. Crustacean Aquaculture. CRC Press, Boca Raton, FL.

Lightner, D. V. 1992. Shrimp Virus diseases: Diagnosis, distribution and management . Proceedings of the special session on shrimp farming. The World Aquaculture Society, Baton Pougé, LA USA/Srimps, Iloilo City, Philippines. Pps. 79-103.

Lightner, D.V. 1993. Diseases of cultured penaeid shrimp. In: C.R.C. Handbook of Mariculture. 2<sup>nd</sup>. Crustacean Aquaculture. James P. Mc. Vey (Ed.) 1: 289-495.

Lightner, D. V. 1995. Taura syndrome in *Penaeus vannamei* (Crustacea. Decapoda): Gross signs, histopathology and non-infectious diseases in commercial shrimp culture aquat. International Symposium of Aquatic Animal Health (Seattle, 4-6 september 1994) p. v-3.

Lightner, D.V. , R.M.Redman, D.A. Danald, R.R.Williams, and L.A. Perez. 1980. Major diseases encountered in controlled environmet culture of penaid shrimp at Puerto Peñasco, Sonora, Mexico. Proceeding third U.S. Japan Metting on Aquaculture. Kyoto, Japan. Pp. 75-97.

Lightner, D.V., and R.M. Redman. 1985 A Parvo-like Virus Disease of Penaeid Shrimp. Journal of Invertebrate Pathology. 45, 47-53.

Lightner, D.V., Rita M. Redman, T. A. Bell, R. B. Thurman. 1992 a. Geographic dispersion of the viruses IHHN, BV and HPV as a concequence of transfers and

introductions of Penaeid Shrimp to New Regions for aquaculture purposes. Dispersal of living Organisms into Aquatic Ecosystems. Pp. 155-173.

Lightner, D.V., R.M. Redman and J.P. Bonami., 1992b. Morfological evidence for a single bacterial etiology in Texas necrotizing hepatopancreatitis in *Penaeus vannamei* (Crustacea: Decapoda). Diseases of Aquatic Organisms. Vol. 13: 235-239.

Lightner, D.V., L.S. Jones and G.W. Ware. 1994. Proceedings of the Taura syndrome workshop: executive summary. January 21-22. University of Arizona, Tucson, Arizona, USA.

Luna, L.G. (Ed.) 1968. Manual of histologic staining methods of the Armed Force Institute of Pathology. 3th ed. Mc.Graw Hill, New York NY. 258pp

Overstreet, R.M. 1973. Parasites of some penaeid shrimps with emphasis on reared host. Aquaculture. 2. Gulf Coast Research Laboratory. Ocean Spring, Mississippi. Pp. 105-140.

Overstreet, R.M. 1973. Parasites of some penaeid shrimp with emphasis on reared host. Aquaculture 2: 105-140.

Pantoja C. R.1995. Síndrome de Taura. Reunión de Produc. de camarón cultivado. Organizado por Purina, Mazatlán, Sinaloa. Reunión de Productores de Camarón cultivado, organiza por Purina, S. A. de C. V.

Park ,E.D., Lightner D.V., Park DL. 1994. Antimicrobials in shrimp aquaculture in the United States: regulatory status and safety concerns. Rev .Environ. Contam. Toxicol.,138: 1-20

Polanco.G.J.D.,1999. Resultado de operaciones del ciclo de cultivo en el parque acuicola el Siari, Revista Union, Año 4, No.6. Marzo, 1999, Cd. Obregon, Sonora.



Rosenberry, R.1998. World Shrimp Farming 1998. Annual Report, Shrimp News International.

SEMARNAP, 1996. Medidas para prevenir enfermedades en las granjas que cultivan camarón en México. Subsecretaría de Pesca, Dirección General de Acuacultura.

Song YL, Liu JJ, Chan LC, Sung HH. 1997. Glucan-induced disease resistance in tiger shrimp *Penaeus monodon*. 90: 413-21 Dev Biol Stand

Sprage, V. 1954. Protozoa. U.S. Fish and wildlife Service Fish. Bull. 55, 89: 243-256.

Sprage, V. y J. Couch. 1971. An annotated list of protozoan parasites, hyperparasites in marine decapod crustacea. In: A Symposium on diseases of fishes and shellfishes: Of. SF Siniesco. Spec. Publ. 5. Am. Fish. Soc. Washington, Dc. pp. 416-461.

Thune, R. 1987. Crawfish culture practices. Rep. Vet. Humsn. Toxicol. Lousiana, E.U.A. 29: 43-44.

Wingglesworth, J., 1994. Taura syndrome hits Ecuador farm. Fish Farmer 8(3): 30-31.

Zenyuan, Z. 1996. Experiencias en el cultivo de camarón en China. Camaronicultura '96, Foro Internacional, Mazatlán Sin., México. Agosto.6 pp.





