



SEMARNAP

Vol. I Núm. 1

Enero 1998

En este número:

Presentación

PRONALSA

Martha Rodríguez Gutiérrez

Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco

Síndrome de Taura

J. Alberto Cruz Rojano

Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco

**Signos y Síntomas de las
Parasitosis**

César Ortega Santana

Universidad Autónoma del Estado de México

Histología del Camarón

León A. Pérez Alvírez

Universidad de Sonora

**Técnicas de Diagnóstico en
Acuicultura**

Martha Zarain Herzberg

Centro de Ciencias de Sinaloa



Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico

Presentación

M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez
**Universidad Autónoma Metropolitana-
Xochimilco**

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca incorpora en su Programa Nacional de Pesca 1995-2000, como uno de los subprogramas sustantivos de la institución, el Programa Nacional de Sanidad Acuícola, que operaba desde 1992, mediante un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde posteriormente se crea el Centro Nacional de Sanidad Acuícola, actuando como centro rector de una Red de Diagnóstico, originalmente integrada por cinco instituciones estratégicamente localizadas para hacerse cargo de la sanidad acuícola a nivel nacional; éste programa ha sido fortalecido con el registro de otras instituciones por lo que actualmente queda conformado con siete.



En las décadas recientes el desarrollo de la actividad ha propiciado que la sanidad acuícola adquiera significativa importancia debido a la necesidad de optimizar recursos y evitar pérdidas provocadas por etiologías provocadas ni previstas y ha generado la necesidad de recursos humanos, profesionales especialistas en el diagnóstico de enfermedades de organismos acuáticos, así como de su medio ambiente.

El Programa Nacional de Sanidad Acuícola incluye entidades que cuentan con la capacidad de operar programas de prevención y diagnóstico, persiguiendo el control de enfermedades en instalaciones acuícolas, debiendo diseñar estrategias que deriven en acciones concretas para la obtención de estos fines.

El conocimiento de las enfermedades y los patógenos de los organismos acuáticos que se cultivan en México y de los factores medio ambientales directamente relacionados con las enfermedades, aunado con el desarrollo de técnicas rápidas de diagnóstico que permitirán identificar los agentes patógenos en menor tiempo y por consiguiente administrar el tratamiento adecuado con la mayor brevedad lo que redundará en mejores rendimientos que se traducen en un incremento de sus utilidades.

El objetivo general del Programa Nacional de Sanidad Acuícola consiste en normar dicha actividad desde el punto de vista de la sanidad, para favorecer la productividad y la calidad de los productos generados por acuicultura.

Consolidar el Sistema en Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades de Organismos Acuáticos a Nivel Nacional con la incorporación de otras instituciones; ampliar su cobertura y acercar los servicios de diagnóstico y control sanitario a los productores; incrementar la capacidad de respuesta de los técnicos que se encuentran en las granjas mediante la capacitación y asistencia técnica permanente en los laboratorios regionales.

Existe un importante acervo tecnológico, como lo constituye la creación del Centro Nacional de Sanidad Acuícola y la vinculación con instituciones que paralelamente, avanzan en el estudio de enfermedades de los organismos acuáticos y que en conjunto actúan en un ámbito nacional.

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), iniciadora es esta actividad, y por acoger dentro de sus instalaciones al Centro

Nacional de Sanidad Acuícola (CNSA), en la propia Facultad de Ciencias Biológicas, se ha constituido como el laboratorio de referencia para nuestro sistema y es el principal soporte técnico de la Red de Diagnóstico.

La Red de Diagnóstico se integra con participación de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Universidad Autónoma de Tamaulipas (UTA), el Centro de Ciencias de Sinaloa (CCS)M Universidad de Sonora (UNISON) y la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), coordinadas por la Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco.

En las líneas rectoras del Programa Nacional de Sanidad Acuícola, Prevista en el Programa de Pesca y Acuicultura 1995-2000, se establece brindar asistencia técnica y asesorías a productores y técnicos de las unidades de producción cuando lo soliciten, dándole consistencia con la operación de los laboratorios regionales como prestadores de servicios básicos de prevención y diagnóstico de enfermedades.

Para acceder a los servicios de la Red de Diagnóstico, los productores podrán contactarse por medio de las Delegaciones SEMARNAP, en los estados; ó directamente a los centros de diagnóstico ó a la Dirección General de Acuicultura, a los teléfonos (015)595-2877 y vía Fax al (015)595-2704.

Servicios que presta la Red de Diagnóstico

- ? Las instituciones participantes atienden solicitudes de las unidades de producción de todos los estados de la república relacionados con el diagnóstico y prevención de enfermedades.
- ? Brindan asistencia técnica a productores en materia de sanidad acuícola.
- ? Monitoreos en el medio natural y en granjas de camarones y otras especies de

crustáceos, peces y moluscos y sobre la calidad del agua.

- ? Entrenamiento al personal de las granjas de las zonas correspondientes que lo soliciten.
- ? Resolver problemas a nivel regional, relacionados con la sanidad acuícola, en lo concerniente a la producción camaronícola, que hoy por hoy constituye la problemática más importante, en coordinación con los demás actores que participan o actúan en este esfuerzo.

Con el presente se inicia la publicación de Boletines trimestrales con respaldo en la información generada por la Red de Diagnóstico y en general la que derive del Programa Nacional de Sanidad Acuícola, que se considere de interés general y contribuya a tener claridad y precisión en la información que circula en el medio acuacultural.

Asimismo, se prepara material de difusión sobre procedimientos para la identificación, prevención y tratamiento de enfermedades en instalaciones de cultivo, el cual circulará ampliamente entre los acuacultores, siendo a través de las delegaciones de SEMARNAP en los estados.

Las instituciones participantes cuentan con la infraestructura, equipo y el personal con la formación académica en sanidad acuícola (patología, histología, parasitología) y están en posibilidad de integrarse al proceso de cuadros técnicos en el diagnóstico de enfermedades, con la rectoría de la UANL (CNSA).

Otro importante elemento para la participación de las Instituciones en la Red de diagnóstico, es su localización geográfica, ya que propicia una mejor cobertura de atención, por la cercanía a las zonas de colecta y la ubicación con respecto de las granjas y laboratorios, les permite cubrir todo el proceso productivo.

Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Coordinación de la Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades en Organismos Acuáticos a Nivel Nacional.

M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

El cultivo de organismos acuáticos en elevadas densidades es una excelente alternativa en producción de alimentos, esto ha permitido que la acuicultura en México tenga en los últimos años un gran impulso, protegiendo de esta forma el recurso silvestre.

La sanidad acuícola ha cobrado importancia debido a la necesidad de optimizar recursos y evitar pérdidas masivas que repercuten directamente en la economía del país.

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos naturales y Pesca, considerando el Programa de Pesca y Acuicultura 1995-2000, del Poder Ejecutivo Federal ha instrumentado a través de la Dirección General de Acuicultura desde 1992 el Programa Nacional de Sanidad Acuícola con la participación de Instituciones de Investigación y enseñanza Superior de distintos puntos del país, a fin de responder a las demandas sobre sanidad en cada uno de los estados de la república.

Dichas Instituciones han sido seleccionadas de acuerdo a la vocación acuícola y ubicación, con el objeto de dar un servicio de diagnóstico, asimismo, se han establecido programas de monitoreo de las principales enfermedades que afectan a los organismos acuáticos de importancia comercial. Desde mediados de 1994 se han venido desarrollando medidas preventivas para el diagnóstico oportuno de las enfermedades así como la implementación de técnicas de diagnóstico rápido y cursos de capacitación y concientización sobre la importancia de realizar las medidas

recomendadas a los productores ya que de ello dependerá el incremento de la producción acuícola en nuestro país.

En los últimos años, se ha generado la necesidad de contar con recursos humanos profesionales, especialistas en el control y prevención de enfermedades de organismos acuáticos, fijando también su atención en la normalización tanto del traslado de organismos, como la metodología empleada para lograr identificar al agente causante, evitando así la introducción y diseminación de patógenos en el Territorio Nacional.

México de acuerdo con las cambiantes condiciones del mercado internacional que cada día es más competitivo, se propone lograr una inserción eficiente dentro de las corrientes del comercio internacional con el fin de lograr mayores flujos de capitales del exterior que permitan una introducción ventajosa de tecnología para el país.

Objetivos:

- ? Consolidar el Sistema en Red de diagnóstico y Prevención de Enfermedades de Organismos Acuáticos a Nivel Nacional conformado por ocho Instituciones localizadas en diferentes estados del país: La Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X) (Coordinación General); Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) (Coordinación Técnica); Universidad Autónoma de Nayarit (UAN); Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM); Centro de ciencias de Sinaloa (CCS); Universidad de Sonora (UNISON); Universidad autónoma de Tamaulipas (UAT) y el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN Unidad Mérida (CINVESTAV-IPN-Mérida).
- ? Ampliar la cobertura del Sistema en Red, con la incorporación de nuevos laboratorios para acercar los servicios de diagnóstico y tratamiento de sanidad acuícola a los productores.
- ? Incrementar la respuesta de los técnicos que se encuentran en la granjas, mediante la capacitación y asistencia técnica permanente en los laboratorios regionales.
- ? Continuar con las actividades del subcomite de normalización en sanidad acuícola, para la elaboración y actualización de la normatividad necesaria para regular el crecimiento de la acuicultura.
- ? Regular y controlar.
- ? Importaciones, exportaciones y movilizaciones de organismos acuáticos vivos para evitar transfaunaciones y propagación de agentes patógenos.
- ? Consolidar el programa de prevención y control de la enfermedad similar al Síndrome de Taura.
- ? Elaboración de material de difusión sobre normatividad y procedimientos para identificación, prevención y tratamiento de enfermedades en instalaciones de cultivo y ornato.
- ? Contar con un sistema de certificación de insumos y productos vivos para la acuicultura.
- ? Lograr el diagnóstico y prevención de enfermedades de organismos acuáticos en menor tiempo para aplicar las medidas profilácticas y terapéuticas adecuadas.
- ? Difundir el uso de una vacuna polivalente para peces y camarones contra enfermedades bacterianas elaborada en el Centro Nacional de Sanidad Acuícola.

Síndrome de Taura: Historia de una Amenaza Latente para la Camaronicultura.

Biól. J. Alberto Cruz Rojano

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

El síndrome de Taura fue reconocido por vez primera como enfermedad en granjas alimentadas por las aguas del Río Taura en Guayaquil, Ecuador, en junio de 1992, teniendo una distribución aparentemente limitada a las regiones de América.

Sin embargo, con el análisis retrospectivo de las mientras de camarón tomadas en Colombia en febrero de 1990 y en la región de Taura en septiembre de 1991, se demostró que las lesiones correspondían al Síndrome de Taura.

Algunos granjeros de Taura sospechan que su aparición fue a mediados de 1990, cuando se presentaron pérdidas inexplicables en la fase de crías en *Penaeus vannamei* cultivados, forzando a muchos productores en favor de una práctica generalizada sobre postlarvas a densidades relativamente bajas dentro de los estanques de crecimiento.

Desde 1992 el síndrome de Taura se ha extendido en muchas áreas de América. Se han reportado casos documentados en: Perú, Ecuador, Colombia, Costas del Pacífico y Caribe, Golfo de Fonseca de Honduras, El Salvador, Guatemala, Brasil, Nicaragua, México y Estados Unidos.

- ? Brock, J.A.; K. Main. 1994. A Guide to the Common Problems and Diseases of Cultured *Penaeus vannamei*. Publ. by Floe Oceanic Institute. Makapuu Point, Honolulu, Hi, USA. 241 p.
- ? Hasson, K.W., D.V. Lightner, B.T. Poulos, R.M. Redman, B.L. White, J.A. Brock; J.R. Benami. 1995. Taura syndrome in *Penaeus vannamei*:

Demonstration of viral etiology. Diseases of Aquatic Organisms. 23:115-126.

- ? Jiménez, R. 1992. Síndrome de Taura (Resumen). Acuicultura de Ecuador, pp 116
- ? Sindermann C.J.; D.V. Lightner, 1990. Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. Second Edition. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.

Signos y Síntomas de las Parasitosis que Causan Mayor Mortalidad en Alevines de Trucha Arco Iris (*Onchorhynchus mykiss*) en la Zona Centro de México: Ictioptiriasis y Hexamitosis.

M. en C. César Ortega Santana

Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Salud Animal FMVZ-UAEM

Un parásito vive dentro o sobre el cuerpo de un planta o animal al que se le conoce como el huésped que es del cual obtiene sus nutrientes. Independientemente de que el parásito se nutra del alimento ingerido por el huésped o de sus tejidos, un parásito siempre es un organismo que vive a expensas de otro.

Los peces al igual que los animales terrestres, las aves y el hombre constantemente están expuestos a sufrir de procesos parasitarios, lo que puede ser de una manera leve, con cuadros subclínicos, lo que quiere decir que no se observan a simple vista, y las infestaciones que forma severa, que pueden provocar la muerte del organismo.

En el caso de los peces cuando los parámetros fisicoquímicos del agua son modificados en forma abrupta, se presentan estados de inmunodepresión y estrés, y es el momento propicio para que los parásitos sobre todo hongos y bacterias proliferen y puedan causar enfermedades o padecimientos.

A continuación se presentan dos enfermedades parasitarias diagnosticadas comúnmente en crías de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, organismo académico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

La ICTIOPTIRIASIS es una enfermedad provocada por el protozoo *Ichthyophthirius multifiliis*, que es un parásito externo de las branquias y la piel de los peces. Este padecimiento se presenta principalmente en peces menores de 10 cm. En los que causan gran mortalidad; sin embargo, en algunas ocasiones se ha observado en organismos de hasta 250 gr. en los cuales no es común que la provoque.



Fig. 1. Ich en trucha arco iris

Durante la enfermedad, el parásito tiene una fase infectante que se conoce como tomito el cual penetra el tejido de la piel y branquias en donde finalmente se enquistado y desarrolla el estado parasítico, o sea que es en esta parte donde se nutre de los tejidos y fluidos del pez.

A simple vista, estas forma enquistadas producen la condición que conocemos comúnmente como "enfermedad de las manchas blancas" o "Ich". Este parásito es reconocido por causar epidemias severas no únicamente en peces cultivados para consumo como la trucha, el salmón e el bagre, pues ataca también a los peces de ornato.

Al permanecer enquistado dentro de la piel. el parásito sufre varios procesos de maduración hasta que se divide en cientos de tomites infectivos, perpetuando así la enfermedad.

Es muy importante recalcar que una vez que el "Ich" se ha enquistado dentro del epitelio de la piel y branquias, se encuentra protegido de la acción de los tratamientos químicos para el control de la enfermedad. De aquí la importancia de tomar las medidas necesarias para evitar su presentación o propagación.

Los efectos que provoca el parásito en los peces son:

1. Al dañar la piel y el epitelio branquial de manera similar a un barreno, se rompe el equilibrio osmótico del pez; es decir, penetra líquido externo y también se elimina líquidos corporales del animal. Esto es mucho más grave a nivel branquial, pues incluso llegan a perderse algunas laminillas. Estas lesiones también pueden ser la puerta de entrada a infecciones bacterianas.
2. En respuesta a la agresión del parásito, el organismo trata de reparar el daño produciendo una gran cantidad de células en la zona afectada y la secreción de mucus. Al nivel de la piel esta proliferación de células no representa ningún problema; pero, en las branquias estas células que no tienen propiedades respiratorias, proliferan tanto que se produce la unión de las laminillas branquiales respiratorias que impiden que se lleve a cabo el proceso respiratorio, pues las células respiratorias han sido sustituidas por otras.

Clínicamente, a simple vista, la enfermedad se caracteriza por la aparición de los pequeños puntos blancos en la piel de los peces. Cada punto representa un parásito que tiene un tamaño aproximado de 1 mm, y se observa gran crecimiento de células de la piel (llamadas epidérmicas) y una alta producción de *mucus*.

Ante la presentación de un caso de *Ich*, se recomienda hacer recambios diarios de agua a estanques desinfectados que hallan permanecidos secos por un día, soportados con un tratamiento de baños cortos de Verde Malaquita a razón de 2-3 g/10 m³, los baños se repiten cada 24 horas.

Otra enfermedad parasitaria es la HEXAMITOSIS que tiene daños a nivel intestinal, es provocada por el protozoo *Hexamita salmonis*, de forma oval o de pera, que mide de 10-12 micras de largo por 6-8 micras de ancho, con tres pares de flagelos anteriores y uno posterior.

Durante la enfermedad *Hexamita salmonis* se encuentra en el intestino superior y en los ciegos pilóricos. Los peces juveniles son los más afectados y pueden alcanzar mortalidad de hasta el 100%, en ciertos casos donde los peces son sometidos a situaciones de mal nutrición, sobrepoblación o bajas concentraciones de oxígeno disuelto en el agua.

Ciclo biológico. Los parásitos pueden sobrevivir en forma de quiste por varias semanas fuera del huésped, al ser ingeridos por vía oral, llegan a las células epiteliales de los ciegos pilóricos e intestino superior donde se reproducen dentro de las células.

A simple vista, los peces se observan con coloración oscura, abdomen abultado por un cumulo de líquido, adelgazamiento, exoftalmia, apatía (no responde a estímulos), en ocasiones es evidente el excremento colgando del orificio anal, branquias pálidas por anemia. Los peces tienden a permanecer en áreas con poco movimiento de agua.

Los signos anteriores ayudan en gran medida a identificar el padecimiento, sin embargo será necesario confirmarlo mediante la observación microscópica del parásito en el contenido intestinal. También mediante la histopatología es evidente la presencia de los parásitos ubicados dentro de las células de los ciegos

pilóricos e intestino superior, acompañado en ocasiones de severa necrosis de células epiteliales.

Ante una sospecha de esta enfermedad es muy importante pedir la asesoría de personal capacitado, pues los signos clínicos en algún momento dado puede confundirnos con la Necrosis Pancreática Infecciosa (INP), que es una enfermedad viral que hasta el momento no se ha evidenciado en México.

La forma de prevención; son las prácticas comunes de higiene que ayudan a evitar la presentación de las enfermedades, una medida muy importante es no mezclar peces mayores con juveniles o crías, ya que los primeros pueden estar parasitados por *H. salmonis* y no mostrar los signos, pero actúan como portadores a los últimos que si desarrollan la enfermedad.

Tratamiento. Los fármacos de elección son el metronidazol y sulfato de magnesio.

- ? Ferguson, W.H. 1992. Systemic Pathology of Fish. Iowa State University Press/Ames. Iowa. 263 pp.
- ? Schlofeldt, D.J. 1995. "Flagellates: *Hexamita*". European Association of Fish Pathologist. 15(4): 28-29.
- ? Schlofeldt, D.J. 1995. "Ciliates: *Ichthyophthirius*, Write Spot". European Association of Fish Pathologist. 15(4): 29-30.

Histología del Camarón

I. Q. León Armando Pérez Alvidrez

Universidad de Sonora, Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

En el monitoreo de camarón para detectar factores de mortalidad, crecimiento lento otros aspectos durante su cultivo y la domesticación en granjas y laboratorios, tiene mucha importancia el realizar estudios fisicoquímicos ambientales, microbiológicos y fisiológicos; dentro de éste último se encuentra la histología. El análisis histológico realizado en las biopsias y en las necropsias del crustáceo, permiten ver lesiones tisulares específicas o citopáticas que identifican el efecto que producen ciertos agentes químicos y biológicos que dañan al camarón y cuando en otras ocasiones las alteraciones histológicas son inespecíficas, la correlación entre los estudios físicos y/o químicos o a través de cualquier método de biología molecular "*in situ*", permiten identificar en la mayoría de las veces la etiología de la enfermedad del crustáceo.

Proceso técnico

Los tejidos de animales, tanto de vertebrados como de invertebrados para su estudio histológico requieren de un proceso sistematizado que incluye estas fases: fijación, deshidratación, inclusión en parafina, cortar en delgados segmentos y el de tinción. Cada una de estas etapas a su vez tienen sus tiempos y movimientos cuya finalidad es de preservar el tejido y tener mejor nitidez óptica en la organización celular al momento en que se desarrolla la toma de la biopsia o cuando el individuo fallece.

Fijación

Es la primera etapa y corresponde a la inclusión del tejido en formol (formalina) diluido en agua después de haber sido descrito el espécimen de lo observado a simple vista y cortado en pequeños segmentos. La finalidad de ésta fijación es la de desnaturalizar los componentes proteicos celulares. El tiempo mínimo de la

duración del proceso de fijación depende del grosor y del tipo de tejido que se trate. Para el crustáceo adulto o juvenil con un mínimo de 24 horas es suficiente, pero para las larvas puede ser menor.

Deshidratación

Eliminar la mayor parte de agua del tejido es la finalidad de esta fase y en la época actual se realiza bajo un aparato programable. El proceso se caracteriza porque el tejido pasa por 12 recipientes durante un tiempo mínimo de 12 horas. Los primeros diez frascos contienen alcohol diluido de menor a mayor concentración, los dos últimos corresponden a parafina líquida.

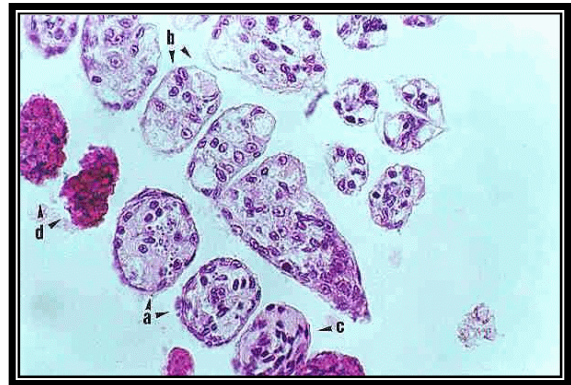


Fig. 2. Microfografía de un corte histológico que muestra lamelas branquiales con diferente grado de daño y varias lamelas con signos característicos de TAURA (a), comparar con hileras vecinas (b) que se encuentran normales. (a) Lamelas con imagen de "perdigones" (lesión aguda), (c) lamelas con infiltrados hemocíticos (lesión crónica A), (d) lamelas con cicatrización (lesión crónica). HEX250

Bloquear

Inmediatamente al extraer del "deshidratador" el tejido embebido en parafina, se procede a colocarlo en cajas de plástico con la finalidad de formar un bloque al solidificarse la parafina. La utilidad de un aparato conocido como "embebedor de parafina" permite trabajar muchas muestras, ya que dicho aparato cuenta con dos compartimentos; uno frío y otro que

mantiene la parafina líquida que a través de una llave llena la caja de plástico donde se encuentra el tejido; una vez constituido caja-parafina-tejido (bloque), se coloca en el compartimento frío para que solidifique.

Corte

La utilización de un microtomo durante esta fase es indispensable ya que en él se utiliza una navaja especial y se puede estandarizar el corte en las micras deseadas de los bloques. Los cortes se colocan sobre los portaobjetos, se calientan a cierta temperatura para hacer desprender la parafina y el tejido se adhiera al portaobjetos.

Tinción

El núcleo, el citoplasma y la membrana celular son los principales organelos de la célula que son evidentes a través del microscopio, cuando al tejido se le realizó el proceso de tinción; además de ver la célula individualmente, permite observar el conjunto de células formando el tejido respectivo y su interrelación y diferenciación con otros, además de la arquitectura que forman los tejidos dentro de un órgano.

La tinción más usada e internacionalmente aceptada es la de Hematoxilina y Eosina (H&E). Este proceso tiene la particularidad de marcar y definir bien el núcleo, el citoplasma y la membrana celular por afinidad de electrones; resultando que el núcleo y la pared de membranas se observen de color azul oscuro por la hematoxilina y el citoplasma de color rosado por la eosina. La pérdida de la organización celular (histopatología) por causas tóxicas (químicas o biológicas) en ocasiones se dan con ciertas particularidades o presuponiendo la etiología, por lo que la tinción de H&E es de gran ayuda, ejemplo de ello son las características típicas de algunos procesos virales que afectan el crustáceo, mostrando una citopatología específica (inclusión viral, "perdigones", necrosis, etc.). Por otro lado, existen infinidad de tinciones que hacen resaltar ciertas áreas del tejido o de algún organelo de la propia célula, como el ácido periódico de Shiff

(PAS) que resalta de rojo magenta el citoplasma de las células que contienen carbohidratos (músculo), o para demarcar microorganismos invasores tales como bacterias u hongos, por ejemplo la tinción de Grocott, que se utiliza para teñir muchas especies de hongos y que se ven de color negro, ya que contienen en su composición sales de plata.

Aunque la mayoría de las tinciones que se utilizan para hongos contienen plata, varias de ellas también sirven para hacer resaltar las bacterias como la de Levaditi y la Zihel-Neelsen, espiroquetas y bacilos ácido-alcohol resistentes respectivamente. Hay otras tinciones sin plata que también interactúan con bacterias como es el Gram para tejido.

Por último, el proceso de histología y el arsenal con el que se cuenta en histoquímica permitirán seguir conociendo al crustáceo en su anatomía normal y en el de su histopatología "natural" o experimental, en la figura 2 se presenta a manera de ejemplo un corte histológico de branquia de camarón, con síndrome de Taura.

Técnicas de Diagnóstico en Acuicultura

M. en C. Martha Zarain Herzberg
Centro de Ciencias de Sinaloa

¿Qué se puede hacer para prevenir y controlar el establecimiento y desarrollo de enfermedades en cultivos camaronícolas?

A nivel mundial la camaronicultura ha experimentado pérdidas costosas ocasionadas por mortalidades masivas debido a enfermedades, que han sido reportadas por varios países líderes en la producción camaronícola.

En manos de los camaronicultores, junto con los centros de investigación, está propiciar un desarrollo rápido de medidas que coadyuven a la preservación y consolidación de la industria, ya que existe una variedad de agentes

patógenos, que provocan el desarrollo de enfermedades en camarón, tales como: virus, rickettsias, bacterias, hongos, protozoarios, metazoarios, factores alimenticios (nutrientes o toxinas), factores del medio (suelo y agua; fisicoquímicos, biotoxinas, plaguicidas), etcétera. Estas son algunas de las causas más serias del decremento en producciones, en razón de mortalidades. En general se destacan dos etapas en el desarrollo del camarón donde debe aplicarse mayor atención en el control de enfermedades: primera en la maduración de reproductores y segunda en el larvicultivo.

Para el diagnóstico oportuno de enfermedades existe una diversidad de métodos, como lo son las técnicas histopatológicas. En el campo del diagnóstico aplicado a la acuicultura, se han desarrollado métodos novedosos para diagnosticar enfermedades virales donde se utilizan anticuerpos monoclonales y sondas genéticas, que son herramientas no muy costosas y de mayor rapidez.

Así también, con el uso de la técnica *Reacción de la Polimerasa en Cadena* para amplificación genética, se puede detectar fácilmente la presencia de agentes virales para los cuales exista un patrón de referencias. Cada una de estas novedosas técnicas pueden ser aplicadas a la acuicultura en sus diferentes fases de desarrollo, aumentando la rapidez, capacidad y exactitud del diagnóstico.

Para la detección y diagnóstico de muchas de las enfermedades del camarón, es necesario efectuar observaciones tanto de campo como de laboratorio. Por ello el Centro de Ciencias de Sinaloa se incorpora al desarrollo acuícola, contribuyendo con sus servicios de diagnóstico y prevención de enfermedades a través de su laboratorio de sanidad acuícola, de la Dirección de Investigación y Desarrollo, con su programa *ProDiagnóstico*, optimizando los procesos de cultivo y disminuyendo el riesgo de enfermedades.

- ? OIE, 1995. Diagnostic for Aquatic Animal Diseases. First Edition. 195 pp.
- ? Lightner, D.V. 1996. A Handbook of Shrimp Pathology and Diagnostic Procedures for Disease of Culture Penaeid Shrimp. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA.

Responsables de la Edición:

Dr. Fernando Jiménez Guzmán, Director de Control y Sanidad Acuícola. **I.B.Q. Francisco Nieto Sánchez**, Director de Fomento Acuícola. **M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez**, Coordinadora General del PRONALSA. **Biól. Jaime Alberto Cruz Rojano**, UAM-Xochimilco.

Directorio

SEMARNAP: **M. en C. Julia Carabias Lillo**, Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; **Lic. Carlos Camacho Gaos**, Subsecretario de Pesca; **Biól. Carlos Ramírez Martínez**, Director General de Acuicultura; **Dr. Fernando Jiménez Guzmán**, Director de Control y Sanidad Acuícola; **I.B.Q. Francisco Nieto Sánchez**, Director de Fomento Acuícola; **Biól. Juan Ramón Acosta**, Director de Ingeniería y Centros Acuícolas. **Universidad Autónoma Metropolitana:** **Dr. José Luis Gázquez Mateos**, Rector General; **Lic. Edmundo Jacobo Molina**, Secretario General; **Quím. Jaime Kravzov Jinich**, Rector de la Unidad Xochimilco; **M. en C. Marina Altagracia Martínez**, Secretaria de la Unidad Xochimilco; **M. en C. Norberto Manjarrez**, Director de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud; **Dr. Jose Viccón Pale**, Jefe del Departamento el Hombre y su Ambiente; **M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez**, Laboratorio de Biología de la Reproducción y Genética Acuícola, **Lic. Manuel Mexicano Ponce**, Jefe de la Sección de Impresión Toda la información, sugerencias, etc. acerca del boletín y su versión en línea favor de enviarlas a: **Ing. Fco. Nieto Sánchez**, Director de Fomento Acuícola. Cerrada de Trini N° 10, San Jerónimo Lídice. C.P. 10200, México, D.F.

E-mail: rsierra@buzon.semarnap.gob.mx

M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez: Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco, Departamento El Hombre y su Ambiente. Calzada del Hueso N° 1100, Col. Villa Quietud; Del. Coyoacán, C.P. 04960, México, D.F.
E-mail: rogm0211@cuevatl.uam.mx