

# Investigación

## Estudio ictioparasitológico de las especies cachama (*Piaractus brachypomus*) y mojarra roja (*Oreochromis spp.*) en el Parque Ecológico “El Portal”, municipio de Rionegro, Santander

### Ichthyoparasitological Study of the species *Piaractus brachypomus* and *Oreochromis spp.* in the Ecological Park “The Portal”, municipality of Rionegro, Santander

Diego F. Arenas Carrillo \*

\* MVZ. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga. A.A. 2019 Bucaramanga, Colombia. Correo electrónico: diego\_arenasmvz@hotmail.com y jredde1@hotmail.com.

Freddy G. Guarguati Aza \*\*

\*\* Estudiante Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga.

Adalberto Tarazona Suárez \*\*\*

\*\*\* MVZ. Director. Docente Universidad Cooperativa de Colombia seccional Bucaramanga . Funcionario ICA

Miguel Oswaldo Nossa \*\*\*\*

\*\*\*\* MVZ. Codirector. Funcionario ICA

**Resumen.** En Santander, y específicamente en el municipio de Rionegro, la industria piscícola ocupa un renglón importante en la economía; no obstante, no existen estudios donde se asocie la presencia de parásitos en mojarra roja (*Oreochromis spp.*) y Cachama (*Piaractus brachypomus*) a patologías de etiología incierta causantes de mortalidades y pérdidas económicas en la producción. El objetivo de la investigación fue confirmar por histopatología la presencia de parásitos en cachama y mojarra roja. Se tomaron 50 animales adultos en el Parque Ecológico “El Portal”, los cuales fueron procesados por histopatología con hematoxilina-eosina, analizando órganos como branquias, corazón, hígado, cerebro, estómago, músculo, piel, vesícula biliar, gónadas, riñón y ojos, para determinar la infestación parasítica que fue correlacionada con pH, turbidez y temperatura del agua. Las lesiones macroscópicas que se encontraron en las mojarras fueron branquias congestionadas, hígado con coloración amarillenta pálida, vesícula biliar pletórica e intestinos congestionados. En las cachamas las lesiones fueron branquias congestionadas, hígado con coloración amarillenta pálida, estómago congestionado e intestinos congestionados. Se puede analizar que las mojarras roja en el estanque 1, con respecto al estanque 2, las bajas de temperaturas y la baja turbidez en el agua aumentan la presencia de parasitismo y se asocian las lesiones macroscópicas en branquias a la presencia de parásitos y las otras lesiones se atribuyen a problemas bacterianos y nu-

**Abstract.** Commercial fish production in Rionegro, Santander, Colombia is a important issue to regional economy, however, these are not subject studies about association of pathologies with mortalities showed in fish which would be important to impone productivity. The insure of the study was to confirm by histopathology the presence of parasites on Mojarra Roja (*Oreochromis spp.*) and Cachama (*Piaractus brachypomus*). 50 mative fish from a commercial piscicola were taken and samples (heart, gills, muscle, skin, gonads, kidney, bile vesicle, liver, brain, stomach and eyes) from then were processed by histopathologic with hematoxilin-eosine, to determine parasitic infestation. Parasitic infestation was correlated with ph, turbidity and temperature of water. The datas were analyzed by descriptive statistics. Macroscopic lesions founded in Mojarra Red (*Oreochromis spp.*) were yellowing pale liver, gall bladder, intestines pletórica congested

tricionales. En las cachamas, contrario a lo sucedido con las mojarra, hay más presencia de parasitismo en el estanque 2 con respecto al 1; sin embargo, esta presencia parasítica es de muy baja significancia pues equivale a dos casos de doce muestras analizadas; es probable que esta especie sea ajena a los rangos de temperatura y turbidez presentados en estos estanques, así mismo, se asocian las lesiones macroscópicas en branquias a la presencia de parásitos y las otras lesiones se atribuyen a problemas bacterianos y nutricionales.

**Palabras clave:** branquias, histopatología, lesiones macroscópicas, protozoarios, tremátodos.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, en 1968, se iniciaron investigaciones con especies ícticas nativas de agua dulce y de importancia comercial en la pesca de río. Dentro de éstas, las que mejor respondieron fueron las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) y las negras (*Colossoma macropomum*) y la mojarra roja (*Oreochromis spp.*) que en los últimos 20 años han mostrado mejor desempeño competitivo en su reproducción y cultivo. (1)

La piscicultura es una de las áreas de producción de proteína animal de más desarrollo en América Latina y en el mundo. Infortunadamente, el interés y la afinidad de los profesionales de disciplinas pecuarias a las explotaciones acuícolas y a conocer los problemas patológicos y sanitarios continúa siendo monocausal, es decir, se busca un agente etiológico y un tratamiento correspondiente sin el debido seguimiento y evaluación; además, no se tiene aún una concepción de la enfermedad como un componente dinámico y estructural de la empresa piscícola.

Un gran número y diversidad de especies son capaces de parasitar a los peces desde los microscópicos protozoos a los claramente visibles crustáceos y anélidos. En las áreas cultivadas en las que se llevan a cabo producciones piscícolas sin ningún tipo de manejo, es donde se presentan con mayor frecuencia problemas sanitarios de diversa índole, entre los cuales el parasitismo interno es uno de los de mayor incidencia. En este sentido, y dado el grado de afectación en la producción piscícola, es necesario la implementación de programas de prevención y control con base en un diagnóstico clí-

and congested gills and in Cachama (*Piaracuts brachypomus*) were congested gills, yellowing pale liver, stomach and intestines congested. Data from *Oreochromis spp.* showed that as temperature and turbidity low, parasitism and parasitism –related lesions on gills raises while *Piaractus brachypomus* seems to be resistant to temperature and turbidity changes. In both cases (*Oreochromis* and *Piaractus brachypomus*) other than gills-related lesions seems to be associated with nutritional or bacterial causes.

**Key words:** gills, histopathology, macroscopic lesions, protozoa, trematode.

nico integral; el cual, para ser realizado en la piscicultura, debe cumplir procedimientos similares al que se le aplica a las demás especies animales.

En el medio natural existe un equilibrio estable entre el parásito y los peces hospedadores que han desarrollado sistemas reguladores para asegurar que la carga parasitaria no aumente hasta amenazar la vida del hospedador; sólo si estos sistemas reguladores son alterados a menudo por la acción del hombre, se pueden observar estas enfermedades en la naturaleza. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las parasitosis o enfermedades parasitarias algunas veces pasan inadvertidas. (2)

Los factores ambientales y del medio acuático predisponen la presentación de enfermedades tanto virales, bacterianas, micóticas y parasitarias en los estanques piscícolas, los cuales conllevan a disminución de la producción y la productividad, causando mortalidades de importancia clínica, económica y social, como es el caso de las enfermedades zoonóticas.

Las principales etiologías de morbilidad y mortalidad en cachama (*Piaractus brachypomus*) en Colombia, para el año 2002, fueron: parásitos externos e internos (28 casos), incidencia de 76%; entre ellos los principales fueron: *Ichthyophthiuris multifilis* (6 casos), incidencia del 16%; *Piscinoodinium* (5 casos), incidencia del 15% y *Mixosporidiosis* (2 casos) incidencia del 5%; el resto 40% por otros parásitos, otras etiologías como alteraciones en el agua (4 casos), incidencia del 11%; infecciones bacterianas (3 casos), incidencia del 8% y desorden nutricional (2 casos), incidencia del 5% para un total de 37 casos e incidencia del 100%. (3)

Calderón M. *et al.* (2003) examinaron la presencia de ectoparásitos como *Henneguya sp.* en las aletas; *Lernaea sp.* en la superficie corporal; *Mixobolus sp.* y *Trichodina sp.* en las branquias, en alevinos de especies como cachama híbrida (*Colossoma macropomun x piaractus brachipomus*), bocachico (*Prochilodus magdaleane*) en tres estaciones piscícolas en Montería (Colombia), teniendo en cuenta factores como lluvias, temperatura, oxigenación del agua, entre otros. (4)

Centeno L. *et al.* examinaron un total de 139 ejemplares de cachama (*Colossoma macropomum*) y 128 ejemplares del híbrido cachama x morocoto (*Colossoma macropomum x Piaractus brachypomum*) de diferentes tamaños. Del total de 267 animales examinados, 227 de ellos infectados por uno o más parásitos, con una prevalencia del 85%. La especie parasitaria predominante fue el monogeneo *Anacanthorus spatulatus*, el cual se observó en 134 ejemplares de cachama (96,4%) y en 89 del híbrido (69,53%). En segundo lugar se presentaron las especies de *Myxobolus sp.* (65,5%), en cachama, y *Trichodina sp.* (17,18%), en el híbrido. (5)

En un estudio parasitológico realizado por Centeno L. *et al.* (2002), en especies de peces corocoro (*Orthoprister ruber*) y rayas (*Haemulon steindachneri*) en el golfo de Cariaco, Venezuela, se examinaron 40 especímenes de cada una. En la especie corocoro se encontraron 679 especímenes con una prevalencia del 100% y el parásito más abundante fue *Pseudotagia cupida* con 67,5%; en la raya se encontraron 339 especímenes con una prevalencia del 90% y el parásito más abundante es *Haliotrema* con un 72,5%, se encontró una fauna parasitaria integrada por monogeneos, digeneos y nematodos. (6)

En México, Crespo Flores J. *et al.* (2003) estudiaron, en diferentes especies de peces, la fauna parasitológica representada por monogeneos. Concluyeron que el 53,4% de los peces parasitados correspondían a la familia Cichlidae (mojarras nativas), el 11,6% a la familia Cyprinidae y el 9,3% a la familia Serratidae, por monogeneos como *Dactylogyrus sp.* que afectaba branquias de carpas, tilapias y bagre de canal; por *Gyrodactylus sp.* que se alojan en el tegumento de tilapias, mojarra, bagre de canal y trucha y otros monogeneos nativos. (7)

Valles-Ríos M. *et al.* (2000) recolectaron 110 ejemplares piscícolas de la especie *Mugil cephalus* (lisa), en los cuales se detectaron dos especies de parásitos el

nematodo *Contraecaecum multipapillatum* y el copépodo *Ergasilus versicolor*. De los peces examinados, 93 (84,5%) resultaron infectados por parásitos. Un 72,7% de los individuos están infectados por el copépodo *E. versicolor*, localizado en branquias y las formas larvianas A y B del nematodo *C. multipapillatum*, registraron prevalencias de 30,0% y 14,5%, respectivamente. (8)

Salcedo M. T. (2002) examinó 1.382 peces de acuario, pertenecientes a 22 especies de procedencia de Singapur, países de Sudamérica y Nigeria; encontró una prevalencia por protozoos de 16,78%, identificando 22 especies, entre las cuales se destacó el protozoario Piscinodinium, Myxobolus. Además, observó que 224 ejemplares presentaban parasitismo por platelmintos con una prevalencia de 17,65%, identificándose las especies: *Gyrodactylus medius*, *Dactylogyrus intermedius*, *Sanguinicola*, entre otros. Por nemátodos estaban parasitados 18 ejemplares con una prevalencia de 1,30%. (9)

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Parque Ecológico “El Portal”, dos kilómetros adelante del municipio de Rio-negro, Santander, durante 12 semanas. Se colectaron 25 mojarras rojas y 25 cachamas, adultos, seleccionadas al azar, 5 ejemplares por semana, en dos estanques, para facilitar el procesamiento de las muestras ya que esta última especie en particular presenta una limitante: autólisis de tejidos blandos con mayor rapidez que en las otras especies.

Los recipientes utilizados para la toma y el envío de muestras se rotularon y se marcaban según la especie y el número del ejemplar; además se enviaban con su respectivo registro de necropsia documentado. Los peces colectados se transportaban hasta el Centro Diagnóstico ICA de Bucaramanga en bolsas plásticas con oxígeno, soportadas con recipientes plásticos de 20 litros. En la sala de necropsia del laboratorio se tomó cada pez y se insensibilizó por medio de choque térmico (hielo); se realizó la respectiva inspección externa, observando hallazgos anatomopatológicos como branquias e intestinos congestionados, vesícula biliar pletórica, hígado con coloración amarillenta pálida, estómago congestionado. Los órganos tomados que se disponían en su recipiente con formalina al 10%. Las muestras fueron

enviadas al laboratorio de patología animal del Instituto colombiano agropecuario (Ica-Ceisa) en Bogotá, donde se procesaron mediante histopatología a través de la coloración hematoxilina-eosina para determinar la presencia de parásitos.

Corte histopatológico de branquias. Presencia de Oodinium entre lamelas de branquias. Coloración HPES. 100X.

La estadística del estudio se basó en un modelo observacional descriptivo, en el cual se interpretó detalladamente lo hallado en las muestras y lo realizado en la práctica de campo.

Las variables medidas fueron: 1) el porcentaje de presencia o ausencia de parásitos en las muestras histopatológicas tomadas en los peces que manifestaron hallazgos macroscópicos en branquias, hígado, vesícula biliar, intestinos y estómago, correlacionados con 2) peso, 3) talla de los ejemplares y 4) temperatura, pH y turbidez del agua.

El análisis estadístico para la detección de parásitos por histopatología es un porcentaje obtenido del número de parásitos encontrados sobre el número de animales muestreados. Al igual que los hallazgos macroscópicos, el resto de variables se midieron comparando estadísticamente por medio de la tabla de t-student o prueba de dos colas, por el modelo de hipótesis ( $H_0-H_1$ ). El nivel de significancia empleado en esta investigación es de ( $p < 0,01$ ), niveles de significancia inferiores al 99,9%.

## RESULTADOS

De 50 muestras enviadas a histopatología al Instituto colombiano agropecuario (Ica-Ceisa) Bogotá, analizadas mediante la coloración de hematoxilina-eosina, los resultados arrojaron los siguientes datos:

- En el estanque 1, de un total de 12 casos se encontraron 9 (75%) con trematodos; 1 (8,33%) el caso del protozooario Oodinium, en branquias de mojarra roja; en cachama, de un total de 13 casos no se encontró parasitismo.
- En el estanque 2, de un total de 13 casos se encontraron 3 (23%) con trematodos, 1 (7,69%) caso del protozooario Trichodina en branquias de mojarra roja; en cachama, de un total de 12 casos, en 2 (16,66%) se encontró presencia de trematodos.

Las lesiones macroscópicas arrojaron los siguientes datos: en el estanque 1 se capturaron 12 mojarras rojas, de las cuales 7 (58,33%) se encontraron con branquias congestionadas, 5 (41,66%) con hígado amarillento y congestionado, 8 (66,66%) con vesícula biliar pletórica; 4 (33,33%) con intestinos congestionados.

- En el estanque 1 se capturaron 13 cachamas, de las cuales 8 (61,53%) se encontraron con branquias congestionadas; 9 (69,23%), con hígado amarillento y congestionado; 6 (38,46%) con intestinos congestionados, y 5 (38,46%) con intestinos congestionados.
- En el estanque 2 se capturaron 13 mojarras, de las cuales 8 (61,53%) se encontraron con branquias congestionadas, 8 (61,53%) con hígado amarillento y congestionado; 10 (76,92%) con vesícula biliar pletórica, y 4 (30,76%) con intestinos congestionados.
- En el estanque 2 se capturaron 12 cachamas de las cuales 8 (66,66%) se encontraron con branquias congestionadas; 8 (66,66%) con hígado amarillento y congestionado; 4 (33,33%) con intestinos congestionados equivalentes, y 3 (25%) con estómagos congestionados.

Los porcentajes de trematodos encontrados y las lesiones macroscópicas, utilizando un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) en ambas especies, fueron estudiadas por medio de prueba de  $H_0$ , t-student y desviación estándar y arrojaron los siguientes resultados:

- Los porcentajes de trematodos encontrados en los estanques 1 y 2 de mojarra roja y cachama se observan diferencias estadísticas.
- En las lesiones macroscópicas en mojarra roja, en los estanques 1 y 2, como branquias congestionadas, hígado con coloración amarillenta pálida, vesícula biliar pletórica, se observaron diferencias estadísticas, no así en la variable intestinos congestionados.
- En las lesiones macroscópicas en cachama, en los estanques 1 y 2, como branquias congestionadas, se observaron diferencias estadísticas; en hígado con coloración amarillenta pálido, intestinos congestionados y estómagos congestionados no se observaron.

Algunos factores como la temperatura, el pH y la turbidez del agua fueron analizados por medio de niveles de significancia ( $p < 0,05$ ) y por medio de desviación

estándar, prueba de hipótesis, tabla de t-student o tabla de colas, las cuales arrojaron los siguientes resultados:

- En la temperatura de los estanques 1 y 2 se observaron diferencias estadísticas. En la turbidez de los estanques 1 y 2, se observaron diferencias estadísticas, no así en el pH.
- En la talla y en el peso de mojarra roja en los estanques 1 y 2, se observaron diferencias estadísticas.
- En la talla y en el peso de cachama en los estanques 1 y 2, no se observaron diferencias estadísticas.

## DISCUSIÓN

Comparando los resultados obtenidos por Cruz (3) se observa similitud entre los de su estudio y los de la presente investigación, en relación con la presentación de parásitos de la misma clase (protozoos) pero diferente género, atribuyendo la presencia de éstos a las bajas temperaturas o fluctuaciones en la misma. Con respecto a las alteraciones en el agua, Cruz atribuye el 11% de incidencia en la presentación de etiologías que causan morbilidad y mortalidad en cachama, confirmando que el manejo de los rangos en las variables medioambientales juega un papel esencial en la presentación de parásitos en esta especie.

Para el caso de los resultados de esta investigación, en mojarra en el estanque 1 se encontró el 75% de trematodos, frente a un 23% en el estanque 2; así mismo, se relacionan las variables del estanque 1 con respecto al estanque 2, siendo la temperatura menor en estanque 1 que en 2. La turbidez menor en el estanque 1 que en el 2. Respecto al pH, no se observó diferencia estadística. En relación con la talla y el peso, son menores en el estanque 1 que en el 2, confirmando que la presencia de parásitos influye directamente en la producción, mostrando mejores resultados en el estanque 2 que en el 1. Además, se observó que los factores como la temperatura del agua y la turbidez de la misma influyen directamente en la presentación de parásitos en la especie.

Para la especie cachama, en el estanque 1 el porcentaje de individuos con presencia de trematodos corresponde a 0, frente al 16,66% del estanque 2; así mismo las variables de temperatura y turbidez del agua son menores en el estanque 1 que en el 2; y el pH es igual en ambos estanques. De lo anterior se concluyó que estos parásitos tienen un bajo porcentaje de especificidad por

esta especie. Se demuestra que las variables no influyen directamente en la producción de esta especie ya que en talla y peso, en ambos estanques, no se observaron diferencias estadísticas. Las lesiones observadas se relacionan con problemas nutricionales y bacterianos.

Por otra parte, en resultados obtenidos por Verján *et al.* (2001) afirman que en pre-levante y levante de peces clínicamente sanos, el 55% presentaron infestación branquial, el 99% en riñón, el 65% en estómago y el 35% en intestino y corazón, aunque no hubo manifestación clínica en los peces. En este estudio de ictioparasitología de las especies cachama y mojarra, los resultados fueron muy similares con referencia a las lesiones macroscópicas y al comportamiento clínico de los peces, es decir, no hubo manifestaciones clínicas aparentes influenciadas directamente por las fluctuaciones de las variables medioambientales, lo cual confirma que para los tres casos, la presencia de parásitos en estas especies no constituye un motivo de enfermedad aparente en el animal, siempre y cuando no se alteren los rangos de las variables medioambientales que intervienen de manera directa en el desarrollo de estas especies. Por tanto, los estudios coinciden en la importancia de mantener la estabilidad de las variables temperatura, pH, turbidez y nutrición, a fin de que las especies no presenten afección debido a la presencia de parásitos.

Se observó que la especie mojarra roja (*Oreochromis spp.*) es más susceptible a presentar parasitismo que la especie cachama y ésta es una de las especies piscícolas más rústicas y resistentes a enfermedades de tipo parasitario, bacteriano y micótico. Las branquias son el órgano más susceptible en la presentación de cualquier patología, ya sea parasitaria, micótica o bacteriana por ser la más expuesta al medio acuático.

En una producción piscícola, cualquier cambio en el manejo de los animales, en los factores ambientales como temperatura, turbidez, pH, oxigenación, enmascaran enfermedades subclínicas de tipo bacteriano y parasitario.

Los manejos ineficientes de lodos (turbidez) en los estanques proporcionan mayor potencial de contaminación y propagación de huevos de parásitos.

La nutrición está directamente relacionada con algunas de las lesiones anatomopatológicas como la coloración amarillenta pálida en hígado y vesícula biliar pletórica.

Las lesiones macroscópicas no son específicas de la presentación de parasitismo en peces, son lesiones que se pueden asociar a la presencia de parásitos y a otras patologías como problemas bacterianos y nutricionales.

Se recomienda:

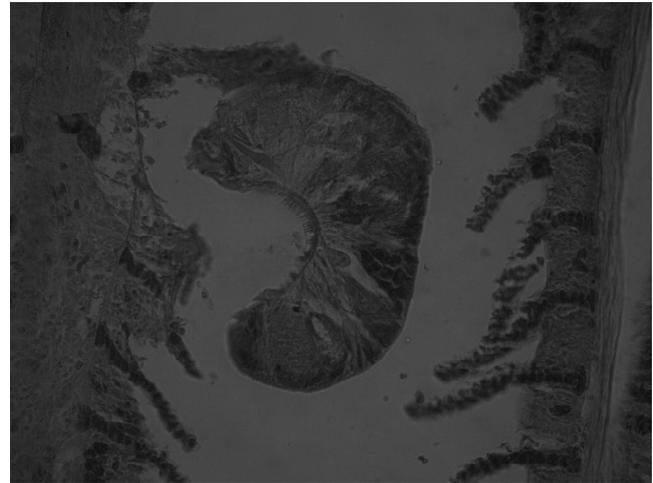
1. Manejo de vermifugaciones en los estanques según el nivel de infestación parasitaria, así:
  - Cloramina T o B: se utiliza contra trichodina y tremátodos. Su dosis es de 2,5 mg/litro de agua, administrada en forma de baño con recambio cada 4 horas en pH menores a 7.
  - Formol: se utiliza en trichodina y tremátodos. Dosificación (1 ml en 4 litros de agua) en baño de 30 a 60 minutos y recambio de agua.
  - Azul de metileno: se utiliza para protozoarios, dosis 1 mg/litro en baño con recambio de agua.
  - Permanganato de potasio: se utiliza en infestación de protozoarios y tremátodos, dosis 500 mg/100 litros de agua durante 1 hora y recambio de agua.
2. Manejo integral de aguas en los estanques (análisis microbiológico y tóxico del agua).
3. Control de calidad de aguas, removiendo lodos de los estanques (lavado cada 8 días).
4. Enriquecimiento orgánico de aguas aplicando estiércol de ganado bovino seco (dosis de 200 gr/m<sup>2</sup>).
5. Reducir el traslado de peces a otros estanques, para disminuir daños en piel, problemas bacterianos, parasitarios, micóticos y el estrés de los animales.
6. Manejo alimenticio adecuado (dos raciones diarias, una por la mañana y otra por la tarde) en animales adultos. La ración debe ser igual al 1% del total de la biomasa de cada estanque.

## AGRADECIMIENTOS

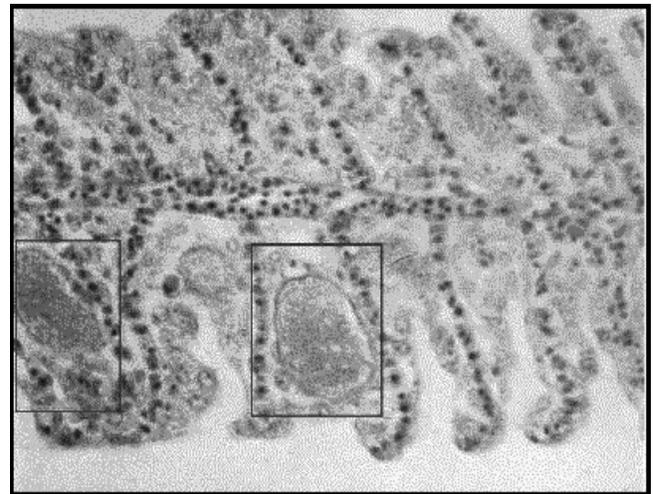
A nuestros padres que nos dieron todo su apoyo. Al Parque Ecológico "El Portal" por abrirnos las puertas para realizar el proyecto en esa institución y personal que estuvo en acompañamiento. Al Instituto colombiano agropecuario Ica, Bucaramanga y a sus médicos veterinarios, bacteriólogos, secretaria y técnicos que nos apoyaron y nos ofrecieron sus conocimientos.

A los directores del proyecto el Dr. Adalberto Tarazona Suárez, MV, del departamento de Sanidad Animal del Ica, Bucaramanga y al Dr. Miguel Nossa, MV, del Instituto colombiano agropecuario (ICA), Bucaramanga por su apoyo y ayuda mutua.

Al Dr. Jair Comas, Ictiopatólogo del Instituto colombiano agropecuario (Ica Ceisa), Bogotá por su apoyo técnico y ayuda en laboratorio.



**Figura 1.** Corte histopatológico de branquias. Presencia de trematodo en branquia. Coloracion HPES. (Aumento 100X).



**Figura 2.** Corte histopatológico de branquias. Presencia de Oodinium (representado en los recuadros azules) interlamelar de branquias. Coloración HPES. (Aumento 100X).

## REFERENCIAS

- (1) FAO. Cálculos Observatorio Agrocadenas. La cadena de la piscicultura en Colombia. En: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2005112164315\\_caracterizacion\\_piscicultura.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112164315_caracterizacion_piscicultura.pdf)
- (2) L. Acuicultura para veterinarios. Producción y clínica de peces. Zaragoza: Acribia S.A., 2000.
- (3) Cruz Casallas PE. Peces remitidos al Laboratorio de Ictiopatología de la Universidad Nacional, 2005. En: [http://www.fontagro.org/Projects/01\\_04\\_Acuicultura/Taller%20Acuicultura/Pdf/Cachama%20en%20Colombia%20PE.pdf](http://www.fontagro.org/Projects/01_04_Acuicultura/Taller%20Acuicultura/Pdf/Cachama%20en%20Colombia%20PE.pdf). Cultivo de Cachama (*Piaractus brachypomus*) en Colombia: Situación actual y perspectivas. p. 24
- (4) Calderón M *et al.* Prevalencia de ectoparasitos en cachama híbrida (*Colossoma macropomun x piaractus brachypomus*) y bocachico (*Prochilodus magdaleane*) en tres estaciones piscícolas del municipio de Montería, Colombia. Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Acuicultura. Revista MVZ 2003;8(1)276 En: <http://apps.unicordoba.edu.co/revistas/revistamvz/MVZ-81/276.pdf>. Acceso en: Mar. 22, 2007.
- (5) Centeno L *et al.* Fauna ectoparasitaria asociada a *colossoma macropomum* y al híbrido de *c. macropomum x piaractus brachypomus*, cultivados en el estado delta Amacuro, Venezuela (1999-2000). En: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-33612004000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-33612004000200006&script=sci_arttext)
- (6) Centeno L. Análisis comparativo de las comunidades de parásitos metazoarios en dos especies de peces marinos del golfo de Cariaco, Venezuela. En: [http://www.inp.sagarpa.gob.mx/Publicaciones/Publicaciones\\_Especiales/Foros/PDF/cartel007.pdf](http://www.inp.sagarpa.gob.mx/Publicaciones/Publicaciones_Especiales/Foros/PDF/cartel007.pdf).
- (7) Crespo Flores J *et al.* Monogéneos, parásitos de peces en México: estudio recapitulativo. En: <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200306273628.pdf>.
- (8) Ríos Valles M *et al.* Prevalencia e intensidad parasitaria en *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae), del Río Colorado, Baja California, México. En: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442000000200021&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442000000200021&script=sci_arttext). Acceso en: Jun., 2000.
- (9) Salcedo Pérez MT. Contribución al conocimiento de la parasitofauna de peces de acuario. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid. En: <http://www.ucm.es/eprints/3195/>.
- (10) Verjan, N; Iregui, C.; Rey, A y Donado, P. (2001). Sistematización y caracterización de las lesiones branquiales de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) de cultivo clínicamente sana: algunas interacciones hospedador – patógeno - ambiente. Revista AquaTic, N°. 15, Nov. 2001.